

Rapport nr. 137

## Fiskebiologiske undersøkingar på strekninga Fennefoss-Hodne i Otravassdraget

Arne Vethe, Einar Kleiven og Bjørn T. Barlaup





LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE

LFI-UNIFOB

THORMØHLENSGATE 49

5006 BERGEN

TELEFON: 55 582228

TELEFAX: 55 589674

ISSN NR:

ISSN-0801-9576

LFI-RAPPORT NR: 137

TITTEL: Fiskebiologiske undersøkingar på strekninga Fennefoss-Hodne i Otravassdraget.

DATO:

22.11.2006

FORFATTERE: Arne Vethe<sup>1</sup>, Einar Kleiven<sup>2</sup>, og Bjørn T. Barlaup<sup>3</sup>

1) Fiskebiologen i Bygland

2) NIVA-Sørlandsavdelingen

3) LFI-UNIFOB

GEOGRAFISK OMRÅDE:

Aust-Agder

OPPDRAKSGIVER: Otra Fiskelag

ANTALL SIDER: 35

EMNEORD:

Aure, abbor, relikts laks,  
overtalige bestandar, næringsfiske,  
rusefiske

SUBJECT ITEMS:

Brown trout, landlocked Atlantic  
salmon, stunted population, inland  
fishery, sine net fishing

FORSIDEFOTO: Aure for omsetning fra Otra sommeren 2006. Foto: Bjørn T. Barlaup.

## Forord

I Otra mellom Byglandsfjorden og Kilefjorden er det stor interesse for næringsfiske mellom nokon grunneigarar som driv det som attåtnæring. Fisken i denne delen av elva var lenge av dårleg kvalitet. Eit utfiskingsprosjekt vart sett i gang i 1988. I den første perioden var det vesentleg ovanfor Fennefoss innsatsen vart gjort. Seinare vart fokus sett nedanfor, ved Breiflå, Moisund og Hodne, som denne undersøkinga omhandlar.

Fiskerettshavarane på strekninga Fennefoss-Hodne v/Hasso Hannås tok initiativet til å få undersøkt fiskebestandane på den aktuelle strekninga i Otravassdraget i 2001. På vegne av fiskeretts-organisasjonen Otra Fiskelag vart det søkt om midlar til å få gjennomført ei fiskebiologisk undersøking.

Utfiskinga i Otravassdraget har pågått sammenhengande ved dei fleste av lokalitetane heilt fram til i dag. Også i Byglandsfjorden har det vore drive utfisking med storruser i omlag 10 år. Det føreligg statistikk på kor mykje fisk som er teke ut sidan starten. Som grunnlag for statistikken er det samla inn fangstopplysningar frå dei lokale fiskarane og rekna ut totalt uttak av dei ulike fiskeartane på dei ulike elvestrekningane. Denne statistikken er svært nøyaktig frå og med 1995 (Stein Uleberg, pers. medd.).

Det vert gjort ein stor innsats for å forvalta fiskeressursane i Otravassdraget betre. Det er økonomi i prosjektet ved at stadig større delar av fangsten kan leverast til konsum.

Ein stor takk til Stein Uleberg og Hasso Hannås som har stilt store mengder fangstdata til disposisjon, og dessutan har gått gjennom rapporten og kome med verdifulle kommentarar.

Arne Vethe  
Bygland, november 2006

## INNHALD

Sammendrag .....	6
1.0 Innleiing .....	7
1.1 Bakgrunn og målsetting .....	7
1.2 Områdebeskrivelse.....	7
1.2.1 Fiskeartar .....	10
1.2.2 Gyteplassar .....	10
1.2.3 Vasskjemi .....	10
1.2.4 Kort om tidlegare sportsfiske .....	10
1.2.5 Beskatning og fiskeundersøkingar i området.....	10
2.0 Metodar .....	11
2.1 Innsamling av materialet.....	11
2.2 Berekning av elveareal på dei aktuelle strekningane .....	13
2.3 Vurdering av vasskjemiske forhold .....	13
3.0 Resultat.....	14
3.1 Vasskjemi.....	14
3.2 Fangst av fisk i storruse og garn. Tidlegare uttak av fisk .....	15
3.2.1 Fangstar ved Moisund i tidsrommet 1995-2002 .....	15
3.2.2 Fangstar i dei øvrige lokalitetar i tidsrommet 2000-2004 og gjennomsnittsvekter av fisk.....	16
3.3 Uttak av fisk frå storruser og prøvafiske.....	17
3.3.1 Resultat frå prøvafisket ved Moisund .....	18
3.3.2 Hodne .....	19
3.3.3 Breiflå m/ Voilan Sør/Nord.....	20
3.3.4 Dåsnes .....	22
3.4 Sammenlikning av veksten på aure i 2002 .....	23
3.5 Supplerande data frå 2004-2005 .....	24
3.5.1 Bleke ved Voilan Sør .....	24
3.5.2 Aure og skjebbe ved Hestvåg.....	25
3.5.3 Rundmark i aure og bleke .....	27
3.5.4 Resultat frå referansestasjonane ved Moseid og Ærekilen .....	26
3.6 Sammenlikning av veksten på auren i 2002, 2004 og 2005. ....	28
3.7 Beregning av fangstuttak av fisk pr. hektar. Sammendrag av fangstar t.o.m. 2005 .....	30
4.0 Diskusjon.....	33
4.1 Situasjonen på 1940- og 1960-talet.....	33
4.2 Effektar av utfiskingsprosjektet .....	34
5.0 Konklusjonar .....	35
6.0 Litteratur.....	36

## Sammendrag

I Otra mellom Byglandsfjorden og Kilefjorden er det stor interesse for næringsfiske mellom nokon grunneigarar som driv det som attåtning. Tidlegare, i perioden frå ca. 1950-1985, var iveren til å fiske meir laber, og fiskebestandane var blitt overtalige fleire stader. Auren var då karakterisert ved at den var småfallen og mager grunna dårleg vekst, og den var hardt parasittart, med andre ord var auren då lite eigna til matfisk. Det gjorde at eit utfiskingsprosjekt vart sett i gang i 1988 og har pågått sammenhengande på nokre av lokalitetane heilt fram til i dag. I den første perioden var det vesentleg ovanfor Fennefoss innsatsen vart gjort. Seinare vart fokus sett nedanfor Fennefossen, ved Breiflå, Moisund og Hodne, som er strekninga denne undersøkinga i hovudsak omhandlar.

I denne rapporten har det blitt lagt vekt på å beskriva korleis utfiskinga har endra mulighetene for næringsfiske. Denne vurderinga vert basert på dei fiskebiologiske resultatane i prosjektet og gjeldande kriterium for sal av innlandsfisk. Ved sal av fersk fisk til konsum har det vist seg at aure ned til omlag 100 gram let seg omsetja. Av skjebba (abboren) kan filetar på 30-50g leverast til utlandet til ein god pris.

Det langsiktige utfiskingsprosjektet på strekninga Fennefoss-Hodne har hatt eit uttak som varierer frå om lag 2,5 til 10 kg aure/hektar/år over ein tiårsperiode. På denne strekninga har auren god tilgang på gyteområde. For å få effekt av utfisking kreves truleg derfor ein betydeleg større innsats og uttak av fisk enn kva tilfellet er for ein bestand med eit meir begrensa gyteområde.

Resultata frå prosjektet har gjeve følgjande hovudkonklusjonar:

- Utfiskinga har gjeve ein markert bedring av aurens vekst i forhold til naturtilstanden utan fiske som blir beskrive frå 1960-tallet som ein småfallen og gjennomgåande mager aure, stort sett av dårleg kvalitet og med parasittar.
- Den betra tilveksten for auren har gjeve grunnlag for eit næringsfiske der andelen som er eigna til matfisk har auka dei siste åra. Tilveksten for auren stagnerer rundt 25 cm og ei ytterlegare utfisking vil truleg auka tilveksten og dermed gje auka potensial for å drive næringsfiske. Dette vil også bidra til å gjera turistfiske meir attraktivt.
- Dersom fisket skulle bli redusert eller avslutta vil fiskens tilvekst og kvalitet etter få år bli forringa til naturtilstanden som er prega av dei gode gytetilhøva og fører til ein tett bestand av småfallen aure.
- Utfiskinga har truleg auka antalet av større aure (> 1 kg) som livnærer seg på fisk. Desse større aure vil beite ned småfisk og kan gje eit viktig bidrag til å begrensa rekrutteringa frå dei mange gyteområda på strekninga.
- Utfiskinga har truleg redusert forekomsten av rundormen og fiskeparasitten *Eustrongylides* sp. ved at antalet eldre fisk med mange parasittar er redusert.
- Utfiskinga har truleg også medført positiv vekstrespons for skjebbe på strekninga på tilsvarande måte som observert for auren.

Samla meiner vi desse resultatane vil ha ein klar relevans og overføringsverdi til andre vassdrag der det er aktuelt å setja i gang utfisking med tanke på seinare næringsfiske. Det er også svært viktig å fylgje utviklinga av fisket og at dette verkar på fiskens tilvekst og dermed grunnlaget for næringsfiske.



## 1.0 Innleiing

### 1.1 Bakgrunn og målsetting

På oppdrag frå Otra Fiskelag er det utført fiskebiologiske undersøkingar på strekninga Fennefoss-Hodne i august 2002. Data frå 2002 er seinare supplert med uttak av fisk frå storrusene ved Voilan sør og Hestvåg i august 2004, og frå Moseid i 2005.

Målet med dei fiskebiologiske undersøkingane har vore å :

- Kartlegge noverande status for fiskebestandane av aure, skjebbe, bleke og bekkerøye på strekninga Fennefoss-Hodne.
- Få eit relativt mål på korleis fiskebestandane (aure og skjebbe) har vore beskatta av det omfattande fiske med garn og storruse i det undersøkte området.
- Vurdere korleis utfiskinga har påverka fiskebestandane med tanke på endringar i fiskens vekst.

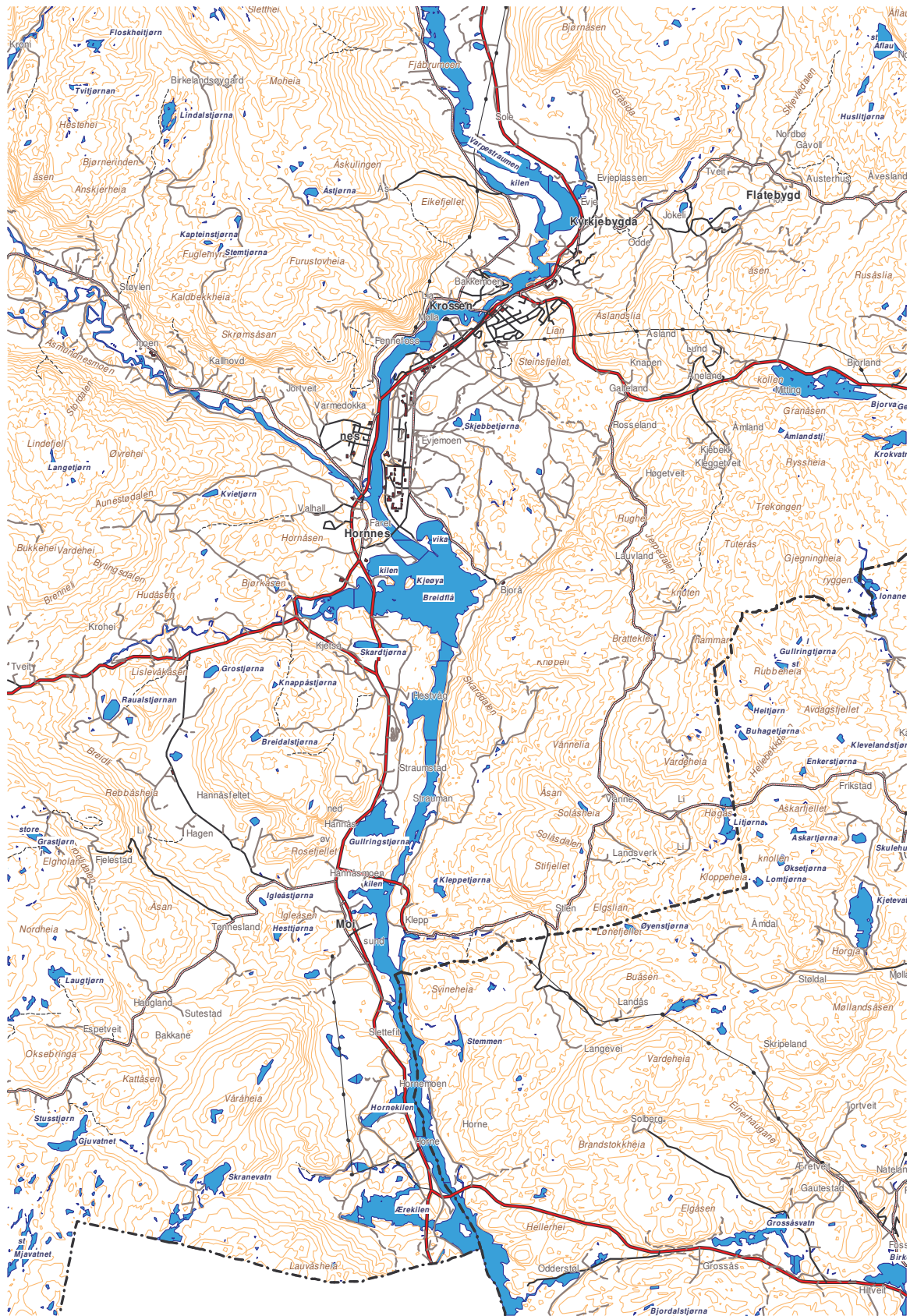
Det overordna målet har vore å vurdere korleis utfiskinga har påverka mulighetene for næringsfiske på den aktuelle strekninga.

### 1.2 Områdebeskrivelse

Otravassdraget strekkjer seg frå Bykle i nord til Kristiansand i sør i Aust- og Vest Agder fylke (**figur 1**). Dei undersøkte lokalitetane ligg i Evje og Hornnes mellom Fennefoss i nord og Ivelandsbrua i sør. Den øvste delen av området er Otra frå Fennefoss sørvest for Evje sentrum, og ca. 2,5 km ned til Dåsnes der sideelva Dåsåna frå Dåsvasdalen renn ut i Otra. Etter ca. 1 km renn Otra ut i Breiflå, som er ei stor utviding av Otra. Breiflå utgjer 1,87 km<sup>2</sup> (NVE.no; **tabell 1**). Frå vest renn Kjetsåna inn i ein kile av Breiflå, Voilan (i vassdragsregisteret til NVE er Breiflå skrive "Breidflå"). Breiflå omfattar Hornnesvika, Voilan og Bjoråvika, og er eit av dei fiskerikaste områda i Otra skriv Alværn (1968).



**Figur 1A.** Oversiktskart av Otravassdraget med Setesdalskommunane.



Figur 1 B. Otra på strekninga frå Evje / Hornnes til Kilefjorden



Vidare nedover frå Breiflå renn Otra som ei sakteflytande elv med enkelte utvidingar ned forbi Moisund og Hodne mot Kilefjorden. Omlag 1 km sør for Breiflå er det ei mindre bukt mot vest, Hestvåg. Vidare sørover ligg Hannåskilen nord for Moisund. Deretter er det ein lang strekning der Otra er ganske smal før den renn ut i Kilefjorden ved Hornesund like ved Ivelandsbrua. Sørvest for innløpet av Kilefjorden ligg Ærekilen, ein ganske oppflika kile med eit smalt sund ut til Kilefjorden. Ned i Ærekilen renn Lindåna, som fangar opp eit større nedbørfelt vest for Otra.

Ein oversikt av sidevassdraga til det aktuelle undersøkingsområdet av Otra viser at Dåsåna er det største sidevassdraget (**tabell 2**). Det er også det største sidevassdraget på heile strekninga mellom Byglandsfjorden og havet (Kroglund og Kaste 2002). Dåsåna er nesten fire gonger større enn dei to nest største sidevassdraga, Kjetsåna og Hannåsbekken (**tabell 2**). Oversikten viser dessutan at dei største sidevassdraga renn ut i Otra frå vestsida.

**Tabell 1.** Oversikt over nokon av dei aktuelle lokalitetane i Otravassdraget (NVE.no; Simonsen 2004).

Innsjø	NVE løpe-nummer	Vassdrags-nummer	H.o.h., m	Areal, km <sup>2</sup>
Breiflå	1081	021.B72	171	1,87
Kilefjorden	11602	021.B3	170	7,35
Ærekilen	535027	021.B	170	0,5

**Tabell 2.** Oversikt over sidevassdrag som renn ned til det aktuelle undersøkelsesområdet for denne rapporten (Data frå Kroglund og Kaste 2002).

Sidevassdrag	Lokalisering, vest eller øst for Otra	Areal, km <sup>2</sup>	Avrenning, l/km <sup>2</sup> /s <sup>-1</sup>
Dåsåna	Vest	133,3	42
Kjetsåna	Vest	34,7	
Hannåsbekken	Vest	34,5	
Lindåna	Vest	31,8	40
Kleppåna	Øst	30,0	
Bjøråna	Øst	24,8	

I nedbørfeltet til Otra går det ei geologisk grense gjennom Vatnedalen, mellom Bykle og Hovden (Kroglund og Kaste 2002). Sør for Vatnedalen er berggrunnen vesentleg gneis og granitt, som gir liten motstandsevne mot forsuring. Nord for Vatnedalen og aust for Valle finst det metamorfe og sedimentære bergartar som gir vatnet større bufferkapasitet. Med andre ord er det ein gradient langsetter vassdraget med dei beste forholda øvst i nedbørfeltet. For dei aktuelle prøvefiske-lokalitetane spelar magasinkapasiteten i Byglandsfjorden ein vesentleg rolle i og med at fjorden har lang opphaldstid og dermed verkar utjamnande på dei kjemiske forholda nedover i vassdraget (Kroglund m.fl. 2000).

Otravassdraget har eit naturleg nedbørfelt på 3750 km<sup>2</sup> (NVE.no), og er det mest vassrike på Sørlandet (Kroglund og Kaste 2002). Middelvassføring ved utløpet av Byglandsfjorden var i tidsrommet 1930-1960 på 117 m<sup>3</sup> /s.

### 1.2.1 Fiskeartar

Innan det aktuelle undersøkingsområdet i Otra finst det aure (*Salmo trutta*), relikts laks, bleke (*Salmo salar*) og skjebbe (abbor) (*Perca fluviatilis*) (Dahl 1927). Skjebba går opp til Fennefoss ved Evje (Alværn 1968). Bleka har vore avhengig av utsetting frå slutten av 1970-tallet og fram til no (Barlaup m.fl. 2005). Det er også ål (*Anguilla anguilla*) i vassdraget, og det er innslag av kanadisk bekkerøye (*Salvelinus fontinalis*) etter tidlegare utsettingar i forsuringssamma innsjøar.

### 1.2.2 Gyteplassar

Dannevig (1967) opplyser at dei viktigaste gyteplassane for aure var i hovedelva oppover mot Fennefoss. På denne strekninga er det store områder med grus- og sandbotn. dessutan er det kjent at det er ein god gyteplass ved brua over Otra ved Hodne (Stein Uleberg, pers. medd.). Truleg er det sammenhengande gyteområde mest heile vegen frå Fennefoss til Hodne. Ved sidan av at det er sikker vassføring i sjølve Otra, er vasskjemien betre her enn i småbekkene som lettare blir påverka av nedbør.

### 1.2.3 Vasskjemii

For å gje ei totalvurdering av fiskebestanden i det aktuelle prøvafiskeområdet, er det viktig at det blir teke omsyn til dei vasskjemiske tilhøva. Tidlegare undersøkingar frå Otravassdraget har brakt på det reine at vassdraget i varierende grad er påverka av forsuring med ein gradient frå nord mot sør (Rørslett m.fl. 1981; Traaen og Johannessen 1987; Kaste og Håvardstun 1998; Kroglund m.fl. 2001). Dette har sammenheng med at det i dei øvste delane av nedbørfeltet som nemnt er gunstigare berggrunn enn lenger nedover i vassdraget. Men inne i dei snauskurte heiene blir vatna fort sure dersom berggrunnen ikkje har veldig god bufring. Dei sure sidevassdraga tilfører såleis Otra mykje surt vatn på sin veg mot havet. Såleis har områda på begge sider av Byglandsfjorden frå Lauvdal i nord til Evje i sør det suraste avrenningsvatnet i heile Otravassdraget (Traaen og Johannessen 1987). Det største enkeltvassdraget som drenerer til Otra innan dette forsuringssområdet er Dåsåna (Traaen og Johannessen 1987), og den renn ut i Otra ved Dåsnes frå vest. Evje og Hornnes er då også ein av dei kommunane i Aust-Agder som er hardast ramma av forsuring (Skov m.fl. 1990).

Som for resten av landet er det i dei seinare år skjedd store forbetringar når det gjeld forsuring også i det aktuelle området i Otravassdraget (SFT 2002). Det vart i si tid utarbeidd ein kalkingsplan for Otravassdraget, som innebar oppretting av ein kalkingsdoserar i Dåsåna (Kaste og Hindar 1994).

### 1.2.4 Kort om tidlegare sportsfiske

Kilefjorden ser ut til å ha vore kjend som eit attraktivt område å fiske i tidlegare. I 1868 kom den kjende engelskmannen Henry Pottinger saman med venen John for å fiske der (Pottinger 1905; jf. Rom 1947). Dei fekk ulike slags aure, mellom anna ein type med usedvanleg spenst, som kan ha vore bleke.

Ein annan engelskmann som kom til "Kile fjord" noko seinare var E.B. Kennedy (1903; jf. Bryhn 1972). Også han fekk ulike slags aure, nærmare bestemt tre typar som han omtalar. Og det var Bennett i Oslo som hadde tilrådd dei å prøve Kilefjorden, og noko betre vink har eg aldri fått skriv Kennedy.

Desse glimta tyder på at denne delen av Otra hadde eit godt rykte som sportsfiskeområde tidlegare. Ei medverkande årsak kan kanskje vera at Kilefjorden ikkje låg så veldig langt frå Kristiansand, dit det var enkelt å kome med rutebåt. Opplysningane er interessante både i eit lokal- og kulturhistorisk perspektiv for dalen.

### 1.2.5 Beskatning og fiskeundersøkingar i området

I 1985 vart det gjort "Prøvefiske på strekninga Vassenden (Byglandsfjord) - Moisund" av fiskebiologen i Bygland, Inger Stubbsjøen. Utfiskinga i Otravassdraget vart påbegynt i 1988 og har pågått

sammenhengande på nokre av lokalitetane heilt fram til i dag. Det føreligg statistikk på kor mykje fisk som er teke ut sidan starten. Som grunnlag for statistikken er det samla inn fangstopplysningar frå dei lokale fiskarane og rekna ut totalt uttak på dei ulike fiskeartane på elvestrekningane. Denne statistikken er svært nøyaktig frå og med 1995 (Stein Uleberg, pers. medd.).

Den neste undersøkinga som vart gjort er av A. Vethe 1995: "Otraprosjektet. Utfisking av aure i Otra 1989-1994", og deretter P.O. Bakkegaard, N. Kile og A.Schulzen 1995: "Prøvefiske og fiskebiologisk driftsplan." (Norsk Kompetansesenter for fjellfisk). Dag Haugland (1995) skreiv ei hovudoppgåve ved Høgskulen i Nord-Trøndelag: "Auren i Otra etter utfiskingsprosjektet", der han sannsynleggjer ei forbetring etter utfiskinga.

I den tidlege fasen av utfiskingsprosjektet auka fangsten jevnt fram mot 1993 som var eit førebels klimaks i fangstmengde (ca. 45 000 fisk), (Vethe 1995). Fiskeområdet var på denne tida for det meste ovanfor Fennefoss. I åra etter avtok både fangst og innsats, med 1995 som botnår. Sidan har fokus vore retta mot Breiflå, Moisund og Hodne. Ein fiskeplass ovanfor Volefoss (mellom Moseid og Syr-tveit) der det har vore fiska jevnt med not og garn sidan 1988 er brukt som referansestasjon. Materiale frå denne vil eventuelt bli omhandla i ein seinare rapport.

Fiskarane sine registreringar av lengde og vekt av fisken i løpet av utfiskingsperioden er eit viktig grunnlag for å bestemma endringar som følgje av utfiskinga. Samla gir materialet frå fiskarane derfor ei unik muligheit for å studere effekten av ei omfattande utfisking. Dokumentasjon av eventuelle endringar i fiskebestandane blir basert på tidlegare opplysningar om fisken i området og på prøvefiske og registreringane i regi av prosjektet hausten 2002 og 2004. Vekt og lengdetilvekst på fisk teken i rusene hausten 2002 og 2004/-05 blir sammenlikna med prøvefiske utført i 1984, (Stubsjøen 1986; 1991-93 (Vethe 1995) og Bakkegaard 1995a,b,c) og med dei fiskerisakkyndige uttalelsane i samband med konsesjonsbehandlninga (Sømme 1948) og seinare reguleringsskjønn (Dannevig 1967). For sistnemnde føreligg det forutan informasjon frå grunneigarar, også enkle prøvefiskeresultat. Ei mindre undersøking er utført i Lindåna i forbindelse med kalking (Simonsen 2004). Det vart fiska med garn i Ærekilen og oppe i ein kulp i Lindåna, og fiska med elektrisk fiskeapparat lenger oppe. Formålet var å få avklart rekrutteringsmuligheitene i Lindåna (jf. tabell 5).

I denne rapporten har det blitt lagt vekt på å beskrive korleis utfiskinga har endra muligheitene for næringsfiske. Denne vurderinga vert basert på dei fiskebiologiske resultatane i prosjektet og gjeldande kriterium (minstemål mm.) for sal av innlandsfisk. Studiet gir såleis ein beskrivelse av utfiskingas omfang og korleis dette påverkar muligheitene for næringsfiske. Eit slikt datasett meiner vi vil ha ein klar relevans og overføringsverdi til andre vassdrag der det er aktuelt å setja i gang utfisking med tanke på seinare næringsfiske.

## 2.0 Metodar

### 2.1 Innsamling av materialet

Innsamling av fiskematerialet er i hovudsak basert på uttak frå storruser (sjå **figur 2**), men frå ein lokalitet er det også samla inn materiale frå garnfiske. For å få eit best muleg representativt utval av fisk på strekninga Fennefoss-Hodne vart det samla inn materiale frå storrusene ved Dåsnes, Breiflå (m/ Voilan), Moisund og Hodne (**tabell 3A**). Ved Moisund vart det også sett ut garn. Prøvefisket vart gjennomført i begynnelsen av august, eit tidspunktet då fisken generelt har god kondisjon. Den beste vekstperioden er då avslutta, samtidig som innslag av gytefisk av laksefisk erfaringsmessig ikkje gjer seg for sterkt gjeldande i fangstane. For å sammenlikna dei ulike sonene er det også brukt materiale fanga med not frå referansestasjonen ved Moseid i 2004 og 2005. Data er og samla inn frå Ærekilen, som ligg ved innlaupet til Kilefjorden. Denne staden kan og betraktast som ein referansestasjon.

For kvar fisk som vart fanga vart det registrert art, lengde og vekt. For auren, som er den viktigaste arten med tanke på næringsfiske, vart det i tillegg registrert kjønn, kjønnsmodning, kjøttfarge, feittstatus, kondisjonsfaktor og parasittar. Kondisjonsfaktor (K) vart beregna etter formelen  $K = (\text{vekt i gram}) * 100 / (\text{lengde i cm})^3$ . Det vart teke både otolittar og skjell for aldersbestemmelse, men aldersbestemmelsen er i hovudsak basert på bruk av otolittar fordi det generelt er både raskare og sikrere.

Økonomiske begrensningar gjorde det nødvendig å avgrense omfang av aldersanalyser av materialet og det vart derfor ikkje utført aldersanalyser på skjebbe (abbor) samla inn i 2002. Ein statistikk av garnbruk i utfiskinga ved Moisund er vist i tabell 3B.

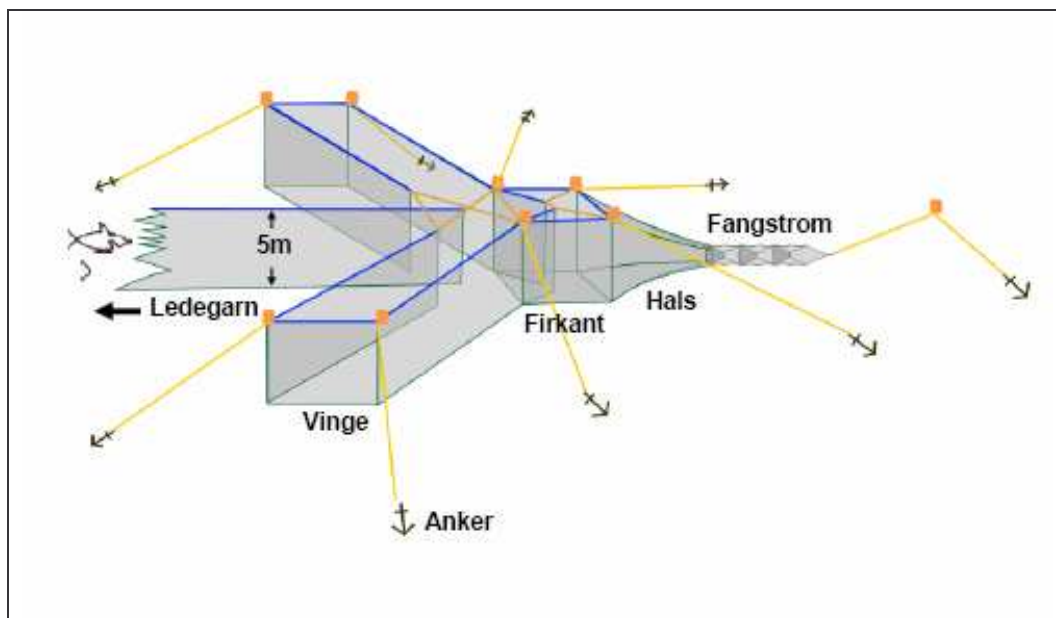
**Tabell 3A.** Oversikt over antal storruser sett ut på dei ulike stasjonane i den aktuelle perioden (Stein Uleberg, pers. medd.).

Stasjon Antal	Dåsnes	Breiflå	Moisund	Hodne	Sum
Storruser	1	5-7	1	4	10

**Tabell 3B.** Antal garnnetter (garn \* ant. netter) brukt ved Moisund (Hasso Hannås, pers. medd.). For dei andre fiskeplassane er det ikkje ført samanhengande notat av garninnsats.

År	Maskevidde i garn i mm, ant. garnnetter				
	24mm	26mm	29mm	31mm	sum
1995		45	40	9	94
1996		664	170	12	846
1997		1252	23		1275
1998	30	805			835
1999	404	759			1163
2000	484	204	0	0	688
2001	443	180	19	0	642
2002	461	250	9	0	720

Fangstane er registrert og ordna geografisk år for år frå Fennefoss til Hodne (unnateke bekkerøye som var ubetydeleg). Nokon stader har vi samanhengande data frå 1999-2000 og ein plass frå 1996 (Moisund) (fig. 26-27).



**Figur 2.** Storruse benytta for utfisking av aure i Otra. Skisse frå ruseprodusenten Innfisk As på Evje. Storrusa er normalt 5 meter djup og har eit ledegarn på ca 5\*100 m. Størrelsen på maskene i ledegarn og fangstrom er tilpassa fangst av småfallen aure. Ledegarnet har normalt ei maskevidde på 30 mm, mens fangstromma normalt har 18 mm i ytste og 15 innste. Storrusa er vanlegvis plassert på botnen men på djupare vatn kan den og monterast som ei flyteruse.



## 2.2 Berekening av elveareal på dei aktuelle strekningane

Elvearealet er utrekna med digitalt planimeter (**tabell 4**). Området er delt i to. Den øvre delen går frå Fennefoss, forbi Dåsnes og inkluderer Breiflå som totalt utgjer 273 hektar (**tabell 4**). Den nedre delen går frå midt mellom Breiflå og Hestvåg og ned til og med Hodne, ved osen til Kilefjorden, og utgjer 181 hektar.

**Tabell 4.** Utrekna areal av dei ulike fiskeområda i Otra.

<b>AREAL AV OTRA FRÅ FENNEFOSS TIL KILEFJORDEN</b>			
<b>Oppmålt strekning (sone)</b>	<b>Areal (dekar)</b>	<b>Sum</b>	<b>Hektar</b>
Fennefoss – brua	203,51		
Frå brua til neste nes (mot Dåsnes)	133,17		
frå grense til utlaup Dåsåna	109,88		
Dåsåna – gangbru	78,49		
frå gangbru til osen i Breiflå	104,78		
Breiflå m/ Voilan (minus Kjeøyini)	1906,37		
Breiflå - Hestvåg (øvre del)	194,12	2730,32	273
Hestvåg - Breiflå (nedre del)	194,12		
Hestvåg - Strauman	280,75		
Strauman til brua	62,62		
Moisundkilen, nordre	243,74		
Moisund – Slettfit	247,51		
Hodnemoen m/ Hodnekilen	456,45		
Hodne – til bru	283,34		
Frå brua til Kilefjorden (med kile austsida)	45,12	1813,65	181
<b>Totalt vassareal</b>	4543,97		
	<b>4,544 km<sup>2</sup></b>		

## 2.3 Vurdering av vasskjemiske forhold

For ei vurdering av dei vasskjemiske forholda for fiskebestandene i området er det brukt data frå dei mange undersøkingane som NIVA har gjort i vassdraget gjennom mange år (jf. 1.2.3 Vasskjemii). Desse dekkjer også det aktuelle undersøkingsområdet for denne rapporten.

## 3.0 Resultat

### 3.1 Vasskjemi

I følgje undersøkingar gjort av Kroglund og Kaste (2002) var fleire av bekkane i undersøkingsområda sterkt forsure (tabell 5). Det var først og fremst bekkane i den søre delen av området, med Kleppåna og Lindåna, som var sterkest påverka og hadde ein pH mellom 4,5 og 5,0. Dåsåna, Bjoråna, Kjetsåna og Hannåsbekken lenger nord hadde ein pH mellom 5,0 og 5,6. Når det gjeld labilt aluminium var nivået høgare enn 75 µg LAI/l for alle bekkane unnateke Kleppåna og Bjoråna. I dei førstnevnte bekkane, med lågast pH, er det lite truleg at det skjer noko rekruttering (jf. Simonsen (2004) for supplerande opplysningar om Lindåna). I dei fire andre bekkane nevnt hos Kroglund og Kaste (2002) skjer det rekruttering i varierende grad, som nok vil kunne variere frå år til år.

I Otra har vasskjemien mindre variasjonar fordi det som nevnt kjem ned mindre surt vatn frå dei øvre delane av nedbørfeltet (Kroglund og Kaste 2002). Dei siste måleverdiar frå stasjonen i Otra ved Evje viser ein middelværdi i pH på 5,85 i år 2000. Det var ein liten nedgang frå 1999, men i åra før 1999 var det ein markert auke i pH i Otra ved Evje. Når det gjeld labilt aluminium, som er svært skadeleg for fisk, var middelværdien ved Evje i 2000 ca. 20 µg LAI/l, som også var ein svak oppgang frå 1999. Men også for labilt aluminium har det vore ein svært markert nedgang frå tidleg på 1990-tallet. Både når det gjeld pH og labilt aluminium ligg middelværdiane i Otra i dag på eit akseptabelt nivå for aure. Men det førekjem dropp i pH og auke i labilt aluminium (Kroglund og Kaste 2002). I tidsrommet 1997-2000 var det ved Evje dei største dropp i pH i mars, mens dei høgaste enkeltverdiar i konsentrasjonen av labilt aluminium var i august.

**Tabell 5.** Oversikt over intervall for pH og labilt aluminium i sidevassdrag til Otra nedstrøms Byglandsfjord våren 2000 (Modifisert frå Kroglund og Kaste 2002).

Elv/ bekk	Bekk øst eller vest for Otra	pH 4,5-5,0	pH 5,0-5,6	Labilt Al >75	Labilt Al 50-75
Dåsåna (V)	Vest		x	x	
Bjoråna (Ø)	Øst		x		x
Kjetsåna (V)	Vest		x	x	
Hannåsbekken (V)	Vest		x	x	
Kleppåna (Ø)	Øst	x			x
Lindåna (V)	Vest	x		x	

Når det gjeld nærings salt i Otra er det ein dataserie frå stasjonen ved Evje for 2000 og litt inn i 2001 (Kroglund m.fl. 2001). Den viser ein gjennomsnittleg verdi på 3,2 µg fosfor pr. liter i otravatnet, som oppnår ”Meget godt” i SFTs klassifisering (tabell 6). For nitrogen var det i gjennomsnitt 231 µg nitrogen pr. liter, som også oppnår ”Meget god” i SFTs klassifisering. Med andre ord synest det ikkje å vera problem med for mykje nærings salt i Otra ved Evje.

**Tabell 6.** Oversikt over nærings salt for Otra ved Evje i 2001 (Data omarbeidd frå Kroglund m.fl. 2001).

Nærings salt	Gjennom snitt	Antal prøvar	SFTs klassifisering
Totalt fosfor, µg P/l	3,2	15	”Meget god”
Totalt nitrogen, µg N/l	231	15	”Meget god”

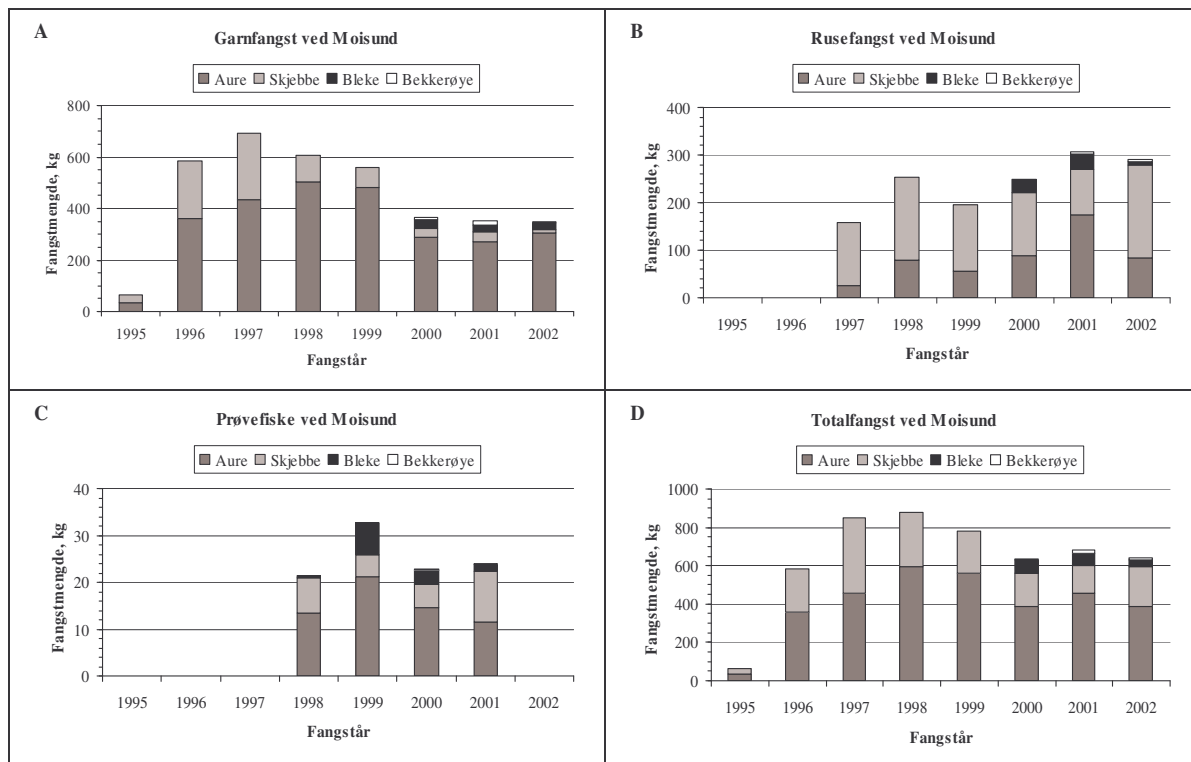
## 3.2 Fangst av fisk i storruse og garn. Tidlegare uttak av fisk.

### 3.2.1 Fangstar ved Moisund i tidsrommet 1995-2002

For fiskeklassen ved Moisund er det ført fangst-statistikk for tidsrommet 1995-2002 (**figur 3**). Materialet er innsamla av Hasso Hannås (pers. medd.) og viser garnfangst, rusefangst, prøvefiske og samla fangst. Garnfisket starta i 1995, rusefisket i 1997 og det har vore gjort prøvefiske frå 1998. For alle år er det skilt på fangst av dei ulike fiskeartane. Resultatet viser at det vart fanga mest fisk på garn dei første åra. Garnfangstane har gått ned frå totalt 690 kg på topp i 1997 til 350 kg i 2002. Samtidig har rusefangsten gått opp frå 157 kg i startåret 1997 til 306 og 290 kg høvesvis i 2001 og 2002.

Det årlege uttaket frå prøvefiske har vore om lag 20-30 kg fisk. Totalt vart det eit par år, i 1997 og 1998, teke ut 848 kg og 881 kg fisk. I denne utfiskinga i Otra har det vore fiska jevnt over mange år - dei fleste stader frå omlag 1990 (Vethe 1995).

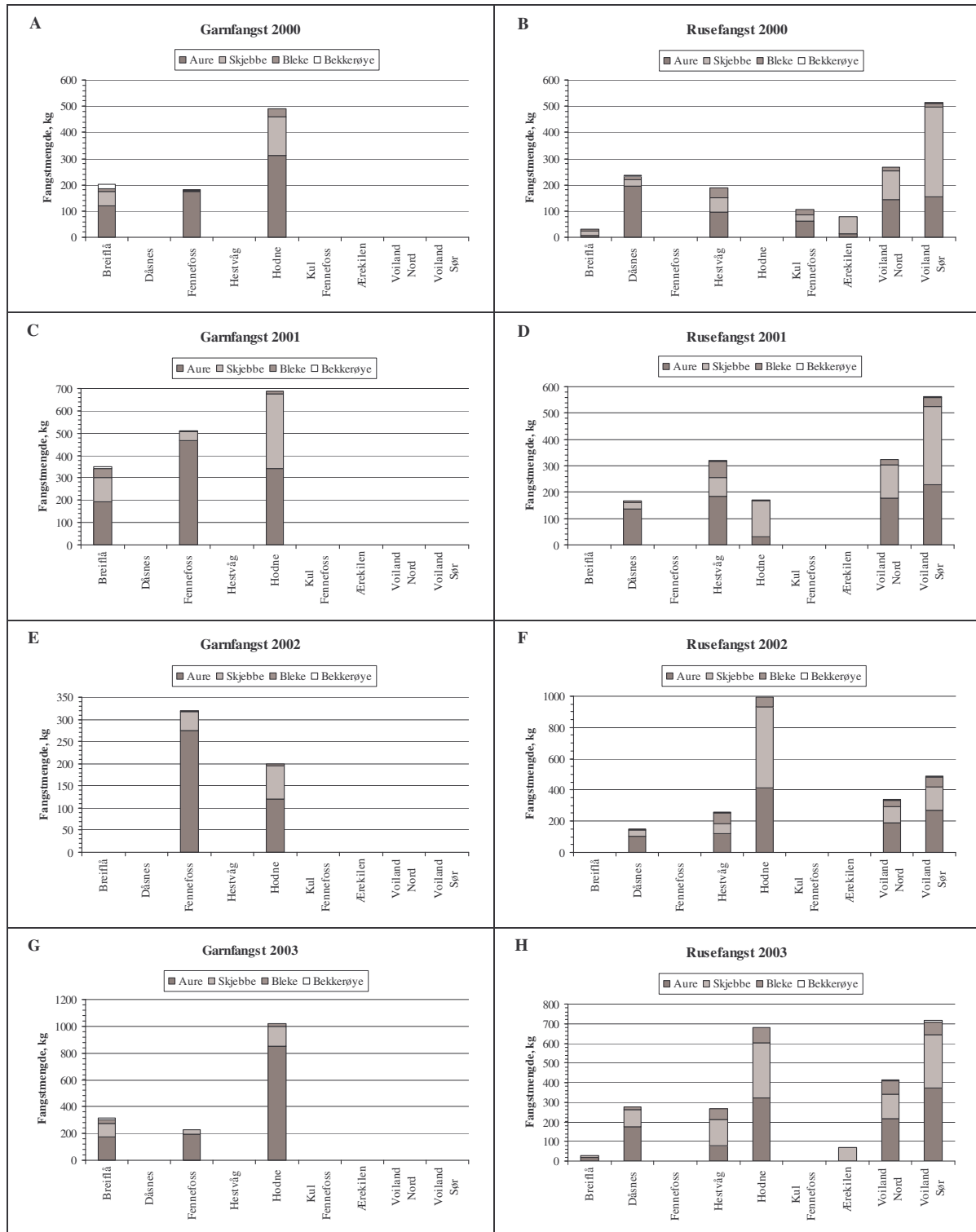
I garnfangstane dominerte auren i vekt i alle år bortsett frå første året, i 1995. På dei tre beste åra vart det fanga i gjennomsnitt 472 kg aure i året, som gjekk ned til 287 kg dei siste tre åra i tabellen. Innslaget av skjebbe (abbor) var størst dei to første åra for deretter å minke markert. I storrusa derimot har skjebba utgjort den største fangsten i vekt bortsett frå i 2001. Utanom prøvefisket har det ikkje vore fanga bleke eller bekkerøye før i 2000. Innslaget av bleke har sammenheng med utsettingar i vassdraget nedanfor Fennefoss ( Barlaup m.fl. 2005). Innslaget av bekkerøye er svært lite.



**Figur 3.** Garnfangst (A), rusefangst (B), prøvefiske (C) og totalfangst (D) for fiske ved Moisund utført av Hasso Hannås i tidsrommet 1995-2002. Merk ulike skalaer på y-aksen.

### 3.2.2 Fangstar i dei øvrige lokalitetar i tidsrommet 2000-2004 og gjennomsnittsvекter av fisk.

Fangst fordelt på reiskapstype i åra 2000-2004 for dei aktuelle fangstområda i Otra er vist i **figur 4**. Garnfisket har vore drive ved Fennefoss, Breiflå og Hodne, (fangstrapport v/ S. Uleberg). Fangsten har vore størst ved Hodne med overvekt på aure. Her har fangsten variert frå i underkant av 700 kg i 2001 til i underkant av 500 og 200 kg i år 2000 og 2002. Også ved Fennefoss og Breiflå har fangsten vore dominert av aure. I år 2000 vart det fanga i underkant av 200 kg fisk ved Fennefoss, i 2001 litt over 500 kg og i 2002 godt over 300 kg. Ved Breiflå vart det tilsammen fanga vel 200 kg i år 2000 og 350 kg i 2001.

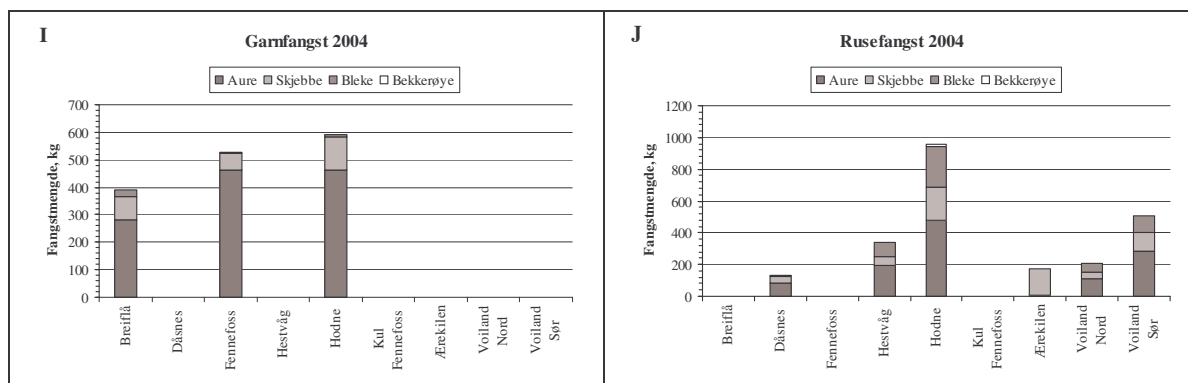


**Figur 4 (første del):** Fangstoversikt med garn (A, C, E, G) og ruse (B, D, F, H) på ulike stader i Otra i tidsrommet 2000-2003. Merk forskjellig skala på y-aksen. Materialet er innsamla av Stein Uleberg og omarbeidd for denne rapporten.



Når det gjeld fangst med storruse har det foregått på nokon fleire stader. Det vart drive med storruse på sju stader i år 2000 og på fem i 2001 og 2002. Den største fangsten har vore gjort ved Voilan Sør der det vart teke vel 500 kg fisk i 2000, 550 kg i 2001 og 450 kg i 2002. Her var det ei overvekt av skjebbe i fangstane første året. Dette har sidan jamna seg ut, og dei siste åra har det vore omlag jamne fangstar av aure og skjebbe (abbor).

Den plassen der det har vore størst forandring i rusefangsten er ved Hodne. Det vart ikkje brukt ruse der før i 2001, då det vart fanga opp mot 200 kg fisk. I 2002 kom fangsten opp i nesten 1000 kg fisk, mest skjebbe. Gjennomsnittsvakta for aure varierte litt frå år til år, frå 89-110 gram. Det er ingen trend å spora i tala. For skjebbe var gjennomsnittsvakta 50-60 gram.



**Figur 4 (fortsettelse):** Fangstoversikt med garn (I) og ruse (J) på ulike stader i Otravassdraget i 2004. Merk forskjellig skala på y-aksen. Materialet er innsamla av Stein Uleberg og omarbeidd for denne rapporten.

### 3.3 Uttak av fisk frå storruser og prøvefiske

Storruse- og garnfiske på strekninga Dåsnes-Hodne i Otravassdraget resulterte i ein fangst der det totalt vart teke ut 1840 fisk for analyse av populasjonsdynamiske data i 2002 (**tabell 7**). Både aure, bleke, bekkerøye og skjebbe var representert med høvesvis 232, 37, 6 og 1565 individ kvar. Dei seks bekkerøyene som vart fanga vart tekne på prøvefiske, mens alle blekene vart fanga i storruser. Aure og skjebbe vart fanga i både garn og ruse.

Den 5. september i 2002 vart det teke ut eit representativt utval av fisk frå storruser ved Dåsnes, Voilan (sør og nord), Moisund og Hodne. Auren på dei ulike stadane er aldersbestemt og vekstkurver utarbeidd. For bleke og skjebbe er det berre sett opp lengdefordeling då materialet delvis er lite og det elles ville ha krevd mykje ekstra arbeid.

I løpet av utfiskingsprosjektet vart det oppdaga av fiskarane at fisk fanga i storruse har gjennomsnittleg lågare K-faktor enn garnfanga fisk (S. Uleberg, J. Løyland og H. Hannås, pers. medd.). Forklaringa på dette er at fisk med god kondisjon truleg lettare går fast i garn, slik at det vert ei form for seleksjon. I ei ruse (eller not) er det ingen slik seleksjon. Fiskarane har ført statistikk på lengde og vekt som viser dette, men dette materialet er ikkje teke med i denne undersøkinga.

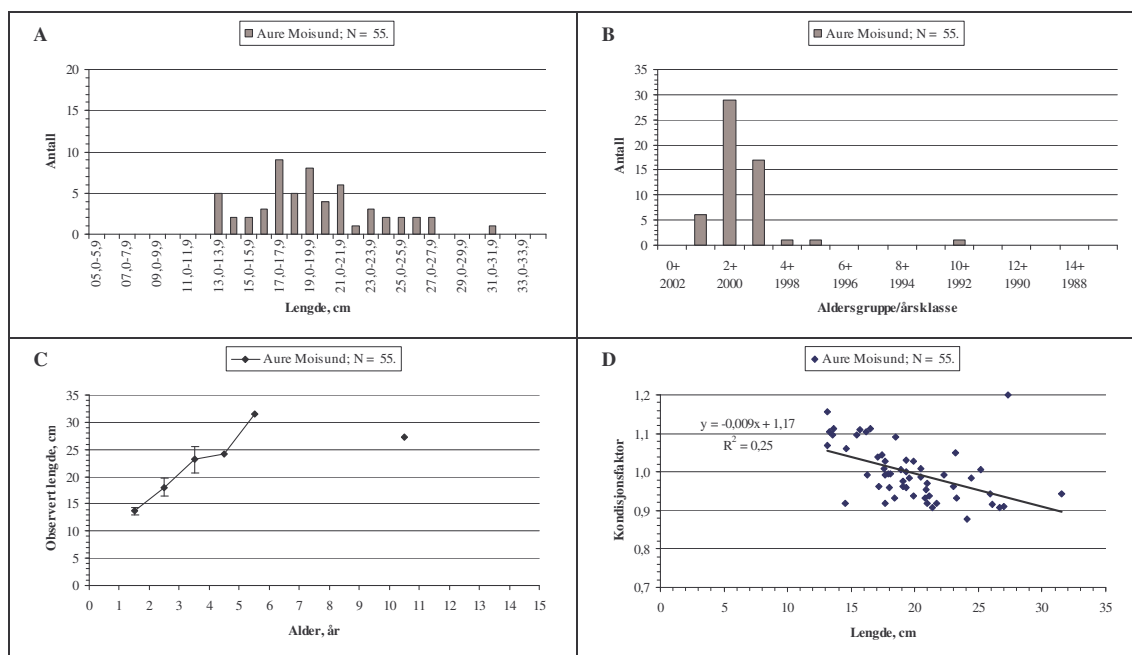
**Tabell 7.** Oversikt over uttak av fisk fanga i storruser ved Hodne, Voilan, Moisund, og Dåsnes 5.- 6.09.2002 supplert med prøvefiske ved Moisund.

Fiskeart	Hodne	Voilan	Voilan nord	Dåsnes	Moi-sund Prøve-fiske	Moi-sund Uttak ruse	Sum
Aure	75	47	44	11	55	2	232
Bleke	13	9	9			6	37
Bekkerøye					6		6
Skjebbe	35	102	76	227	125	1000	1565
Sum	123	158	129	238	186	1008	1840

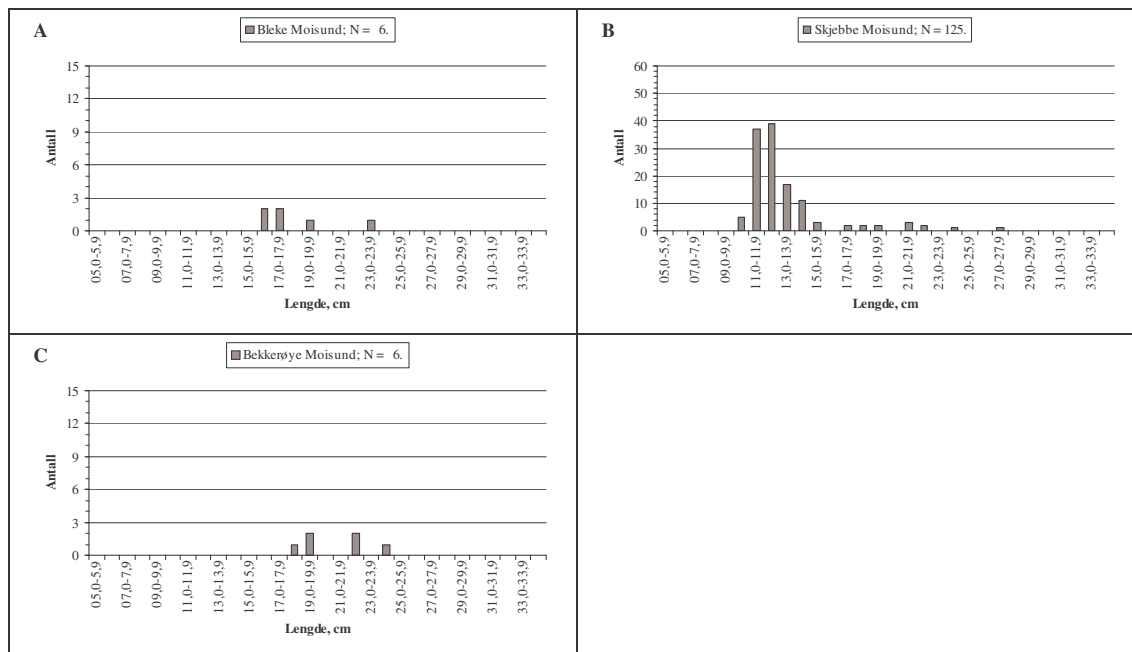
Fangsten av aure var relativt jevnt fordelt i rusene ved Voilan, Voilan nord og på prøvefisket ved Moisund (**tabell 7**). I storrusa ved Hodne var det større innslag av aure, men ved Dåsnes og Moisund var det mindre. Det var forholdsvis lite innslag av bleke i rusene generelt, men ved Dåsnes og på prøvefiske ved Moisund vart det ikkje fanga bleker. Når det gjeld skjebbe (abbor) varierte antalet litt mellom dei ulike stadane, men i rusa ved Moisund var det svært stor fangst. Den store rusefangsten frå Moisund er ikkje oppgjort, men mesteparten av skjebba var små.

### 3.3.1 Resultat av prøvefisket ved Moisund

Lengdefordelinga for aure fanga i prøvefisket ved Moisund viser fisk for det meste mellom 13 og 28 cm (**figur 5**). Dominerande aldersgrupper var 2+ og 3+, eller årsklassane 2000 og 1999. Det var svært lite eldre fisk enn 3+. Empirisk vekst viser ein relativt god vekst dei første åra. Det er ingen utflating i veksten, men antalet vaksen fisk var svært lite. Kondisjonsfaktoren var svært bra for enkeltfisk under 20 cm. Gjennomsnittleg k-faktor for all fisken var 1,00. K-faktoren avtok markert for aukande lengde. Blekene som vart tekne varierte i lengde frå 16 til 23 cm og skjebbene frå 10 til 27 cm (**figur 6**). Det var få skjebber over 14 cm då dei på 11-12 cm dominerte i uttaket. Det vart også fanga nokon bekkerøyer som var frå 18 til 24 cm.

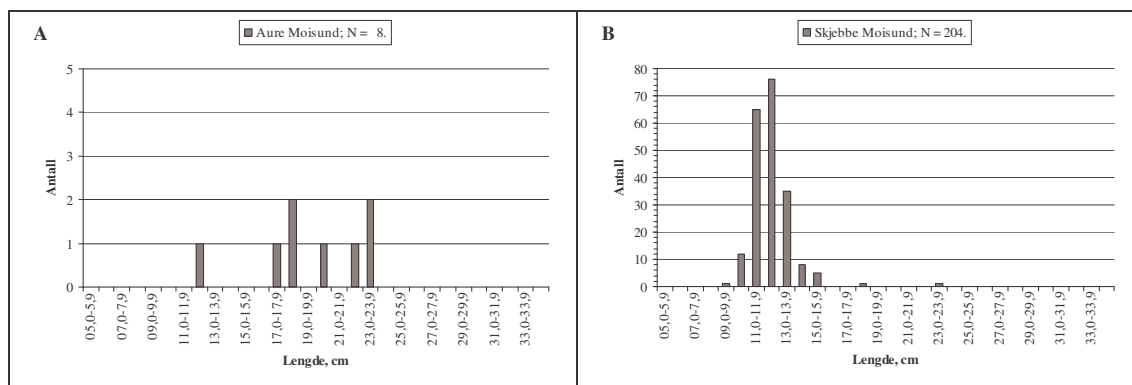


**Figur 5.** Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure på prøvefiske ved Moisund i september 2002.



**Figur 6.** Lengdefordeling for bleke (A), skjebbe (B) og bekkerøye (C) i prøvefiske ved Moisund i september 2002.

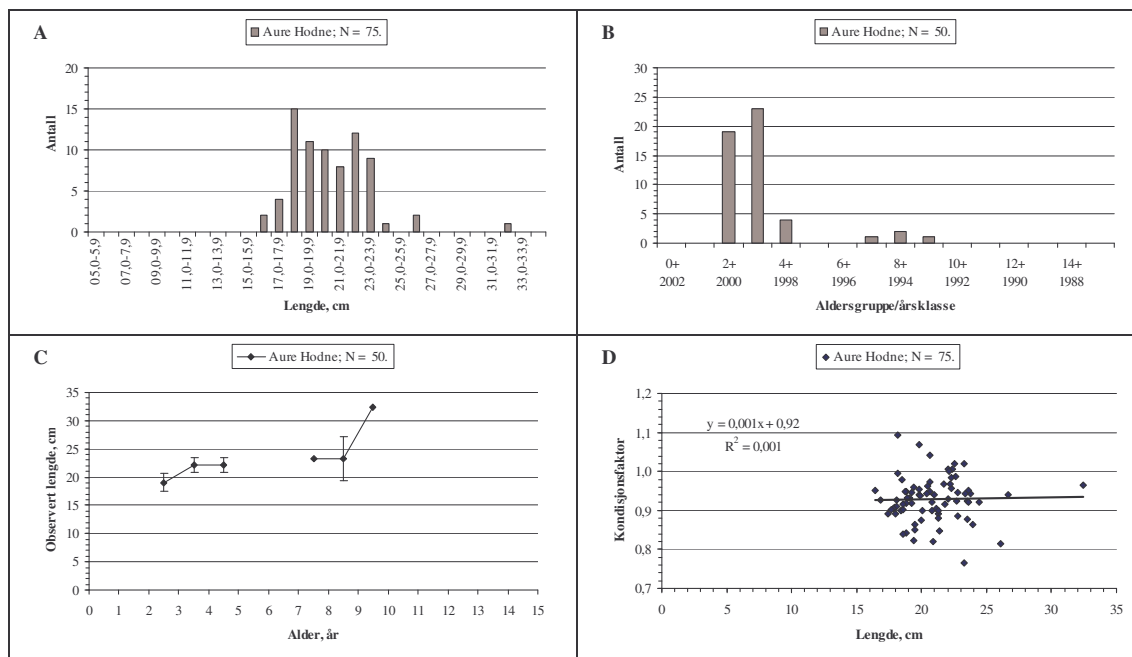
Eit nytt uttak av storrusa ved Moisund vart gjort 13.09.2002. Etter tre døgnfangst var det berre åtte aurar i rusa, som var frå 12 til 23 cm (**figur 7**). Derimot var det ein stor skjebbefangst med i alt 294 skjebber. Av dei 204 som vart lengdemålt var det hovudsakeleg fisk frå 9 til 15 cm, med årsklassen 1+ som dominerande. Dette er veldig småfallen skjebbe, på dette tidspunkt er 1+ mellom 11 og 12 cm (jf. figur 20, skjebbe v/ Hestvåg), men dette er svært vanleg i abborbestandar. Etter ei gyting under ideelle forhold oppstår ein sterk årsklasse. Når dette skjer fleire år på rad ligg alt til rette for ein overtalig bestand av skjebbe (Alm 1946). Då er det viktig med hard beskatning.



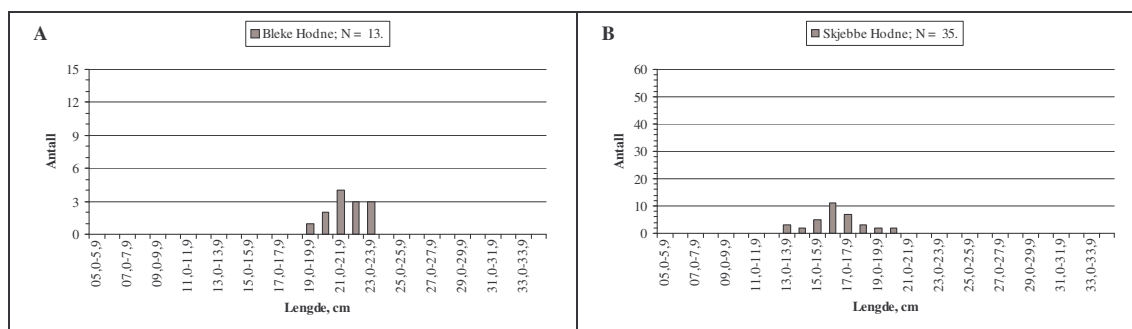
**Figur 7.** Lengdefordeling for aure (A) og skjebbe (B) fanga i ruse ved Moisund 13.09.2002.

### 3.3.2 Hodne

Lengdefordeling for aure ved Hodne viser fisk hovudsakeleg mellom 18 og 24 cm (**figur 8**). Dominerande aldersgrupper var 2+ og 3+, eller årsklassane 2000 og 1999. Fisk i aldersgruppene 5+ og 6+, årsklassane 1995 og 1996 mangla, det var lite eldre fisk. Empirisk vekst viser god startvekst dei to første åra, for så å flate ut. Grunnlaget for resten av vekstkurva er basert på berre 1-4 fisk og dette gir ikkje eit tilstrekkeleg underlag for ei sikker tolking av veksten på den vaksne fisken. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor for dei representative lengdegruppene var ca. 0,92. For enkelte fisk var det ganske stor spreing. Blekene som vart fanga varierte i lengde frå 19 til 23 cm og skjebbene frå 13 til 21 cm (**figur 9**).



**Figur 8.** Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga i storruce ved Hodne i september 2002.

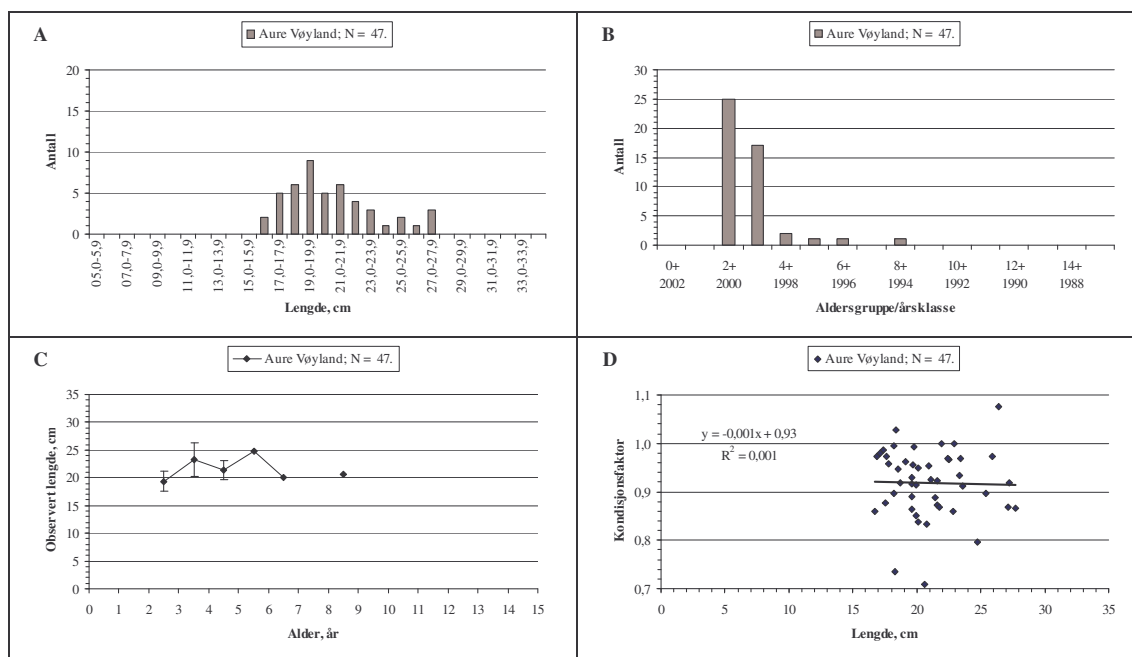


**Figur 9.** Lengdefordeling for bleke (A) og skjebbe (B) aure fanga i storruce ved Hodne i september 2002.

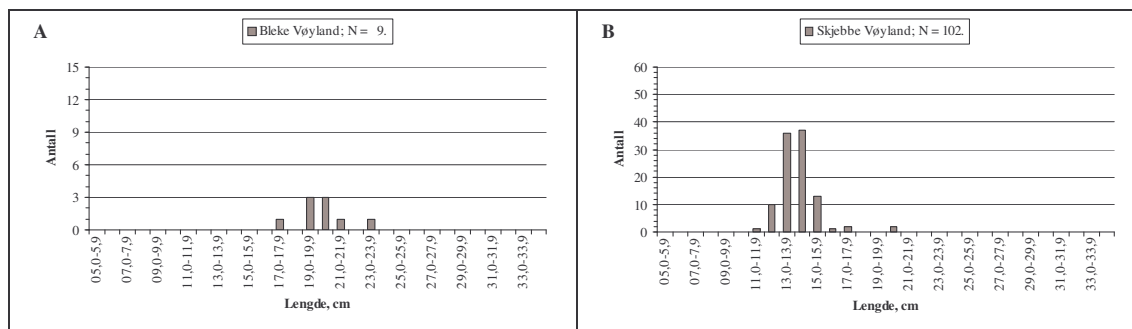
### 3.3.3 Breiflå m/ Voilan Sør/Nord

Lengdefordelinga for aure ved Voilan viser hovudsakeleg fisk mellom 18 og 28 cm, men ein svak topp ved 19 cm (**figur 10**). Dominerande aldersgrupper var 2+ og 3+, eller årsklassane 2000 og 1999. Eldre fisk enn 3+ mangla stort sett. Empirisk vekst viser ein relativt god startvekst dei tre første åra, for så å flate heilt ut. Grunnlaget for vekstkurva for vaksen fisk var svært få fisk som ikkje gir eit representativt bilete. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor for dei representative lengdegruppene var ca. 0,92. For enkeltfisk var det store skilnader. Blekene som vart fanga varierte i lengde frå 17 til 23 cm og skjebbene frå 11 til 20 cm (**figur 11**). Skjebber frå 13 - 15 cm dominerte i uttaket.



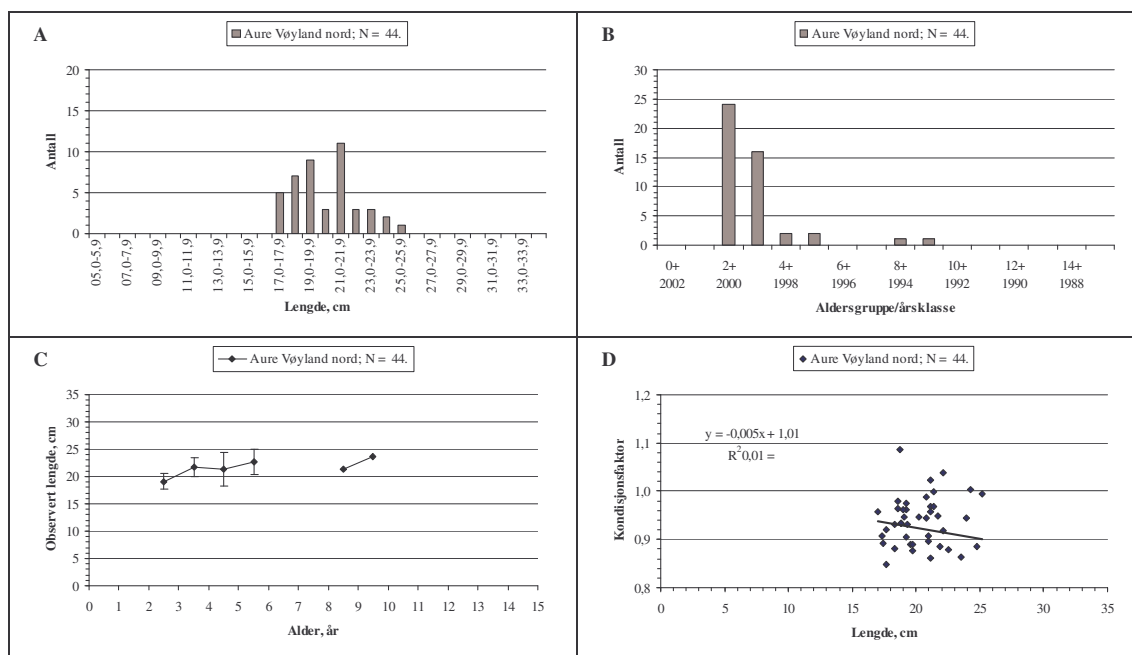


**Figur 10.** Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga i storruse ved Voilan i september 2002.

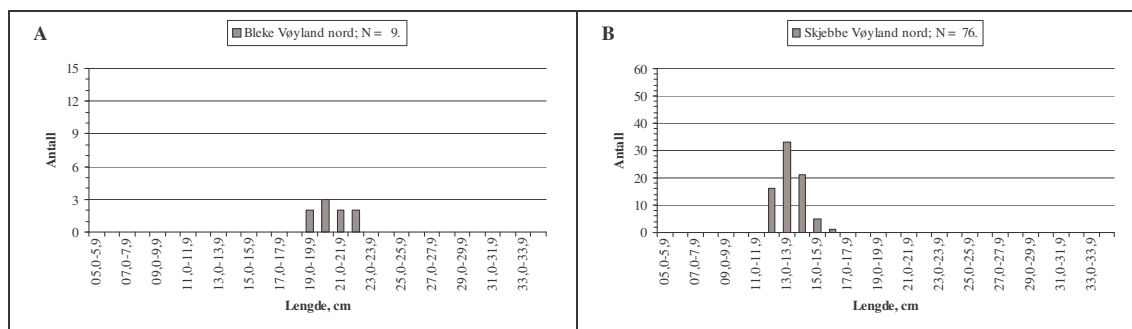


**Figur 11.** Lengdefordeling for bleke (A) og skjebbe (B) fanga i storruse ved Voilan i september 2002.

Lengdefordelinga for aure ved Voilan Nord viser fisk mellom 17 og 26 cm, dei fleste er under 22 cm (**figur 12**). Aldersgruppene 2+ og 3+ var dominerande, og det var svært få fisk i aldersgrupper eldre enn 3+. Veksten var god dei første tre åra, men deretter var det full stagnasjon. Men materialet for fisk eldre enn 3+ er for lite til å ha ei sikker formeinjing om denne delen av vekstkurva. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var ca. 0,92 for representative lengdegrupper. Det var ein trend med minkande k-faktor med aukande lengde. I tillegg til auren vart det ved Voilan Nord gjort uttak av 9 bleker og 76 skjebber (**figur 13**). Blekene var frå 19 til 23 cm og skjebbene var frå 12 til 16 cm.



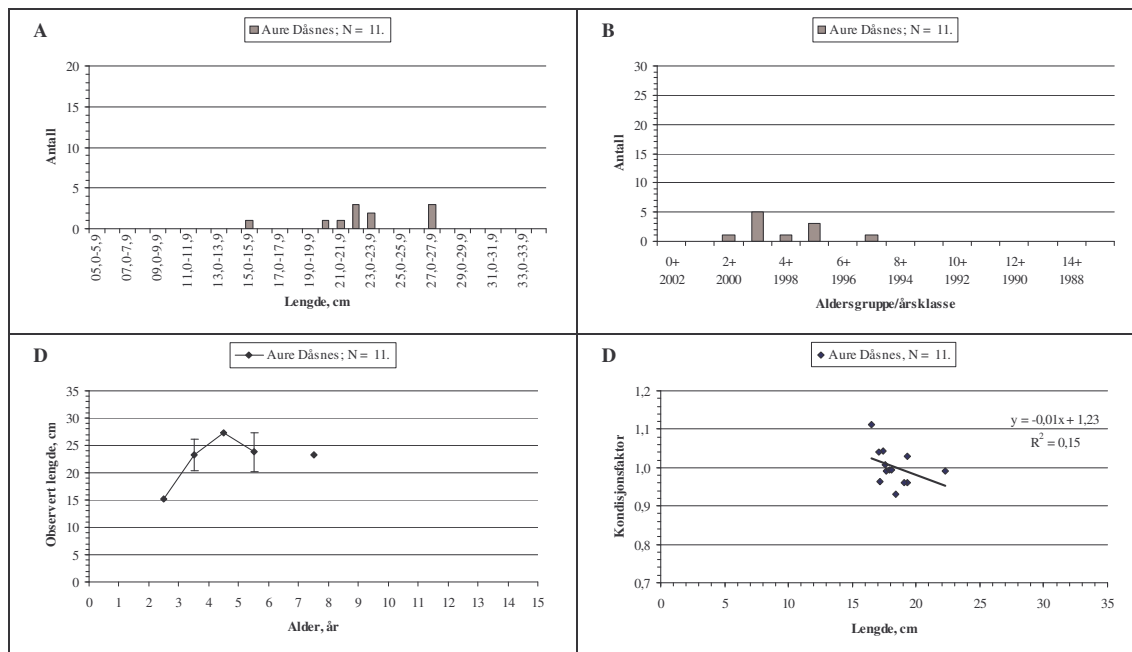
**Figur 12.** Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga i storrupe ved Voilan Nord i september 2002.



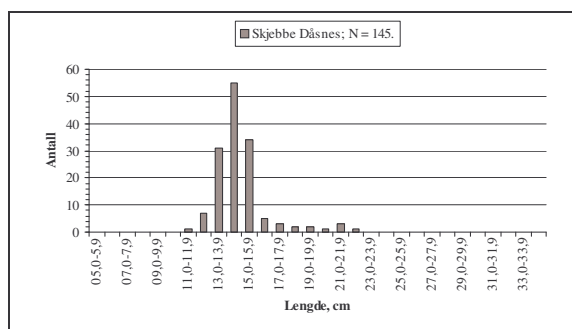
**Figur 13.** Lengdefordeling for bleke (A) og skjebbe (B) fanga ved Voilan Nord i september 2002.

### 3.3.4 Dåsnes

Lengdefordelinga ved Dåsnes viser aure mellom 13 og 28 cm (**figur 14**). Med så lite fisk vart det ingen dominerande aldersgrupper, men aldersgruppe 3+ hadde flest fisk. På grunn av lite materiale er det vanskeleg å få eit brukbart bilete av veksten fordi den varierer så mykje. Fleire av aldersgruppene er fråverande. Men veksten er ikkje særleg god når 2+ fisk berre er ca. 15 cm. Kondisjonsfaktoren avtok markert for aukande lengder, men materialet er lite. Gjennomsnittleg k-faktor var 0,92. I tillegg til aure vart det gjort eit uttak på 227 skjebber der 145 vart lengdemålt (**figur 15**). Skjebbene varierte i lengde frå 11 til 22 cm, men dei fleste var 13 til 15 cm.



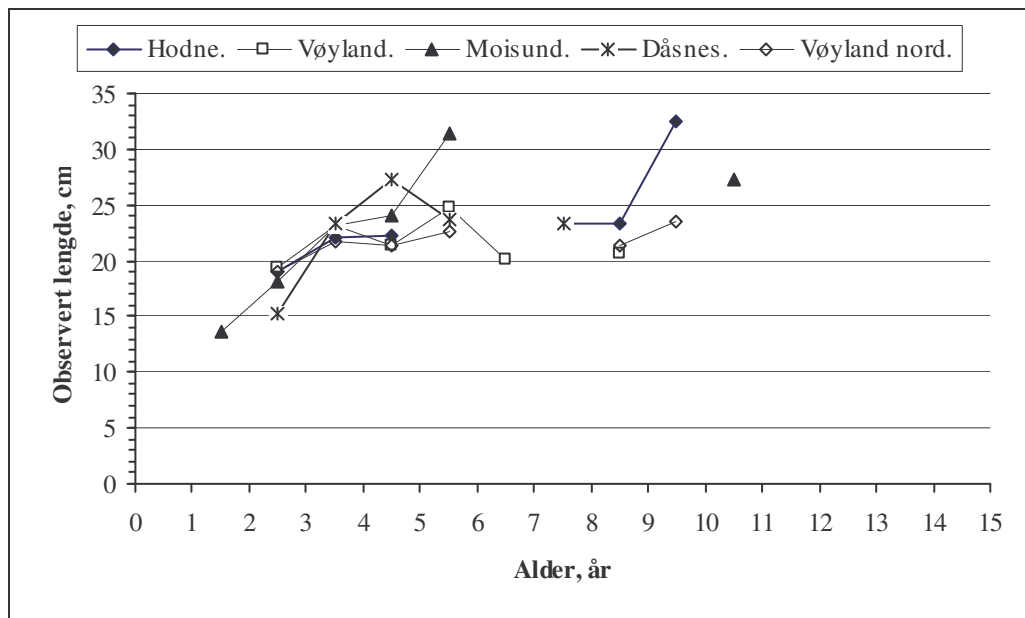
**Figur 14.** Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekstkurve med standardavvik (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga i storrupe ved Dåsnes i september 2002.



**Figur 15.** Lengdefordeling for skjebbe ved Dåsnes.

### 3.4 Sammenlikning av veksten på aure i 2002

I figur 16 er vekstkurver på auren for 2002 for dei aktuelle lokalitetene framstilt. Det viser at veksten var ganske lik dei første åra kor det er tilstrekkeleg med fisk for sammenlikning. Det gjeld i praksis berre for fisk i aldersgruppene 2+ og 3+ med unntak av Dåsnes der det er for lite fisk i alle aldersgruppene.

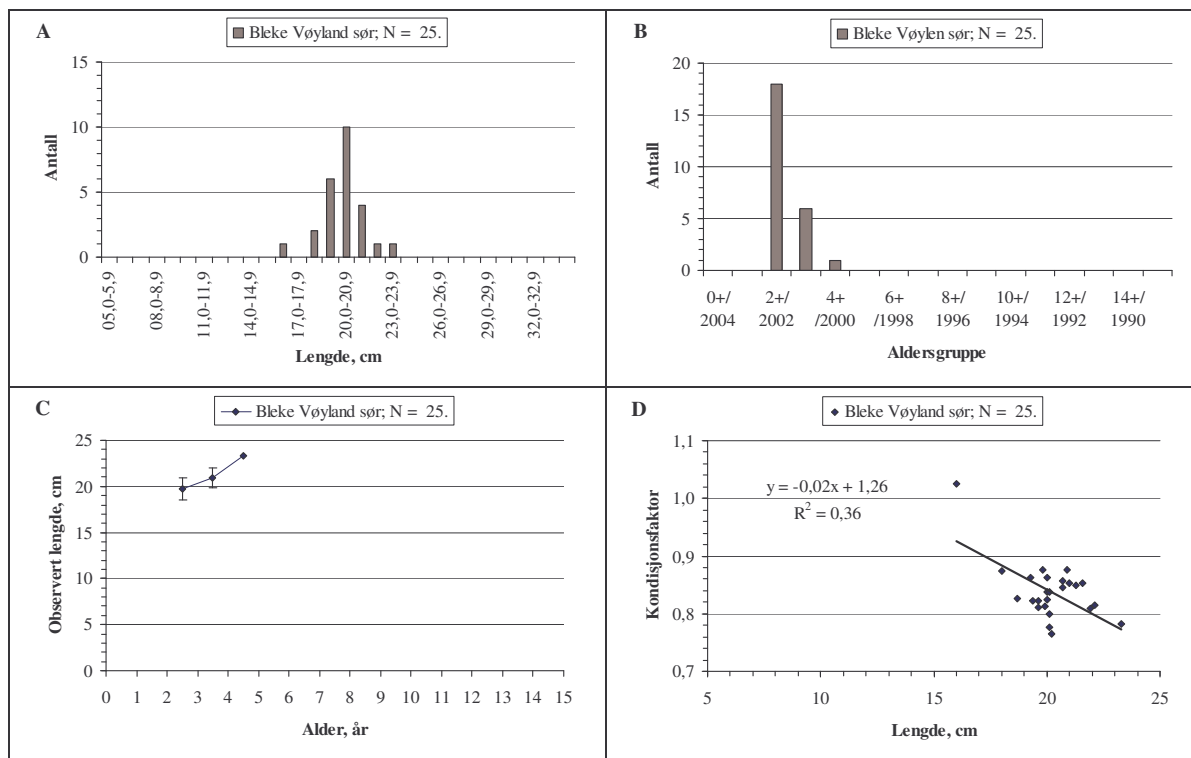


**Figur 16.** Sammenlikning av empirisk vekst for aure i dei aktuelle lokalitetane i Otra i september 2002.

### 3.5 Supplerande data frå 2004-2005

#### 3.5.1 Bleke ved Voilan Sør

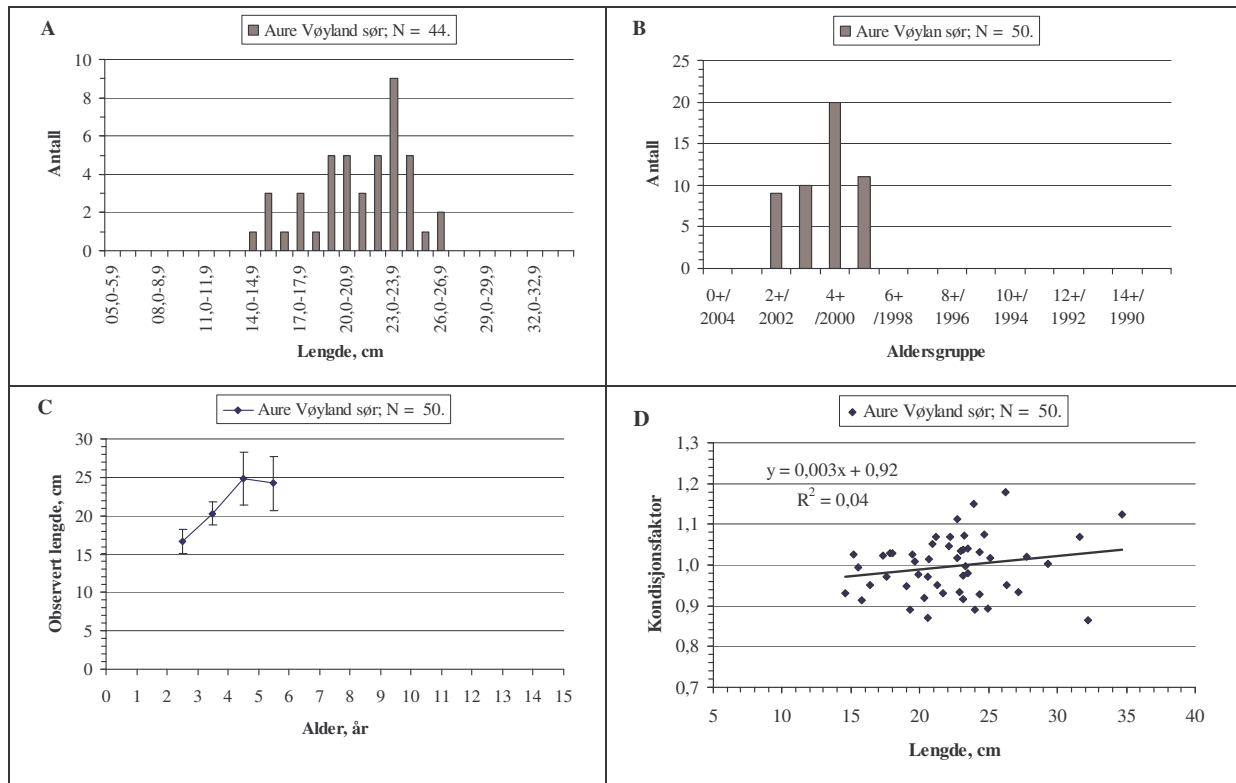
Lengdefordelinga for blekene som vart fanga i storrusa ved Voilan Sør 23.08.2004 var for det meste frå 19 - 21 cm lange (**figur 17**). Det var bleke i aldersgruppene 2+ - 4+ med aldersgruppe 2+, eller årsklasse 2002 som den dominerande. Veksten var god dei første tre åra for deretter å flate ut. Kondisjonsfaktoren låg mellom 0.8 - 0.9, og avspeglar den slanke kroppsforma som bleka har.



**Figur 17.** Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktoren (D) for bleke fanga i storruse Voilan sør 23.08.04.



Når det gjeld aure frå uttaket ved Voilan sør 23.08.2004, så viser lengdefordelinga fisk frå 14-27 cm, med ein topp ved 23 cm (**figur 18**). Auren tilhørde aldersgruppene 2+ - 5+ med aldersgruppe 4+ som den dominerande, dvs. årsklasse 2000. Veksten på auren er best dei tre første åra, men ikkje særleg god. Etter dei første tre åra minkar veksten gradvis. Kondisjonsfaktoren varierte ein god del og låg hovudsakeleg mellom 0,9 og 1,1. Det var ein svakt stigande trend for aukande fiskelengde.

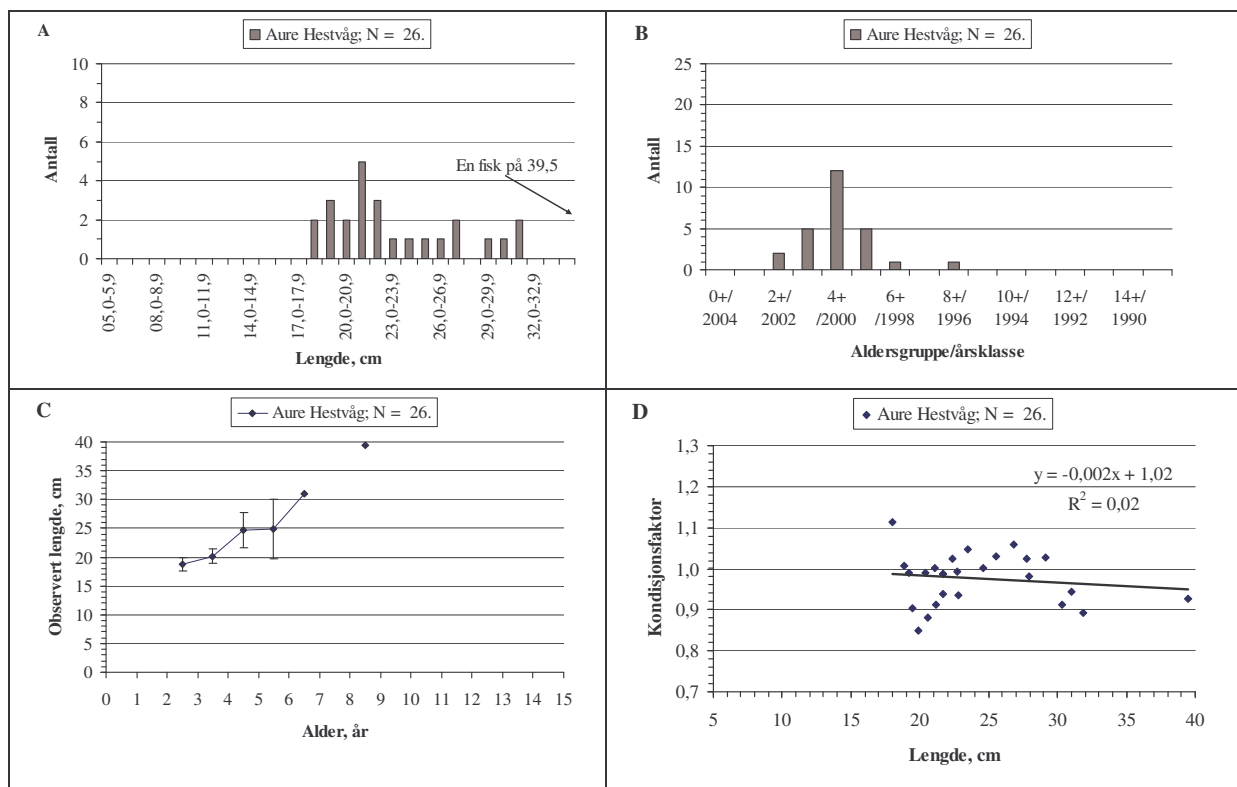


**Figur 18.** Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktoren (D) for aure fanga i storruse ved Voilan sør 23.08.04.

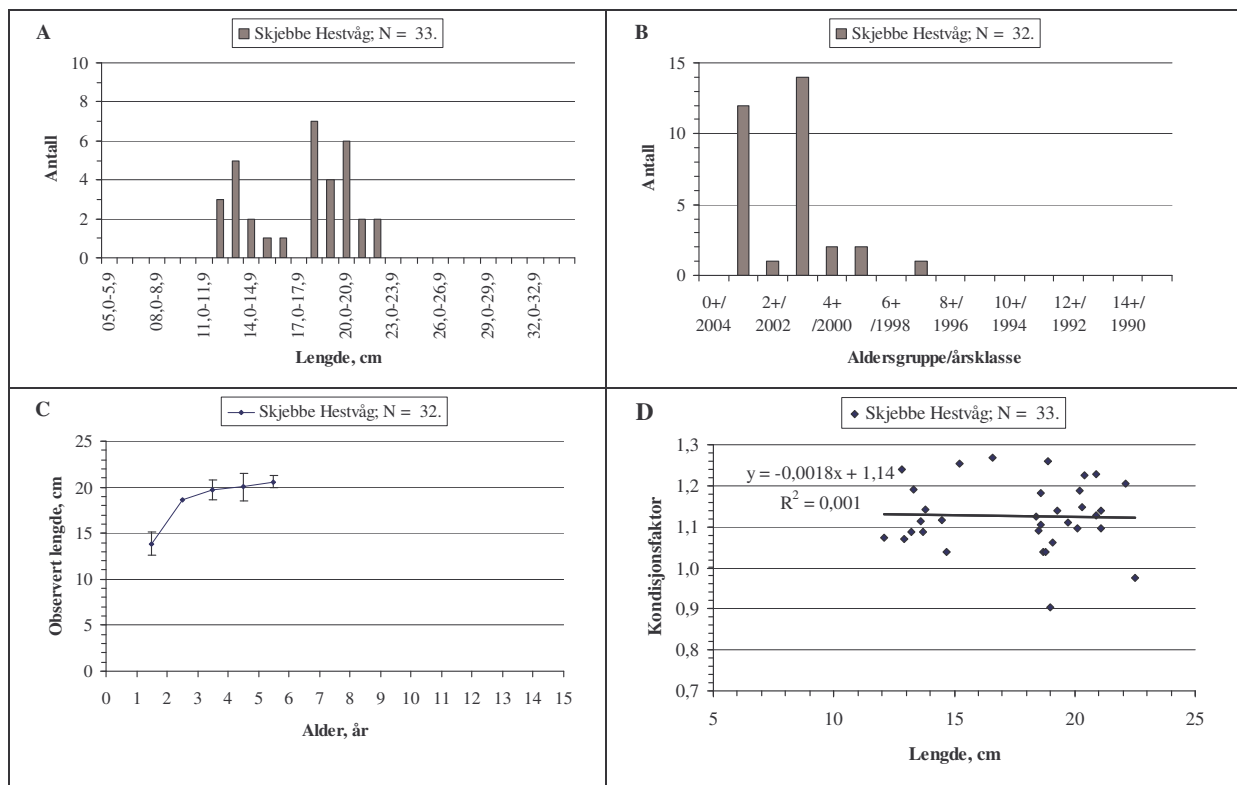
### 3.5.2 Aure og skjebbe ved Hestvåg

For auren frå uttaket ved Hestvåg 23.08.2004 viser lengdefordelinga fisk ganske jevnt fordelt frå 18-31 cm (**figur 19**). I tillegg var det ein fisk på 39,5 cm. Auren tilhørde aldersgruppene 2+-6+ og ein i aldersgruppe 8+. Aldersgruppe 4+ var den talrikaste, dvs. årsklasse 2000. Veksten på auren er best dei tre første åra, men ikkje særleg god. Etter dei første tre åra minkar veksten nokså raskt, men det er eit lite antal fisk å bygge på denne delen av kurven. Kondisjonsfaktoren varierte ein god del og låg hovudsakeleg mellom 0,9 og 1,1. Det var ein svakt fallande trend for aukande fiskelengde.

Lengdefordelinga for skjebbe frå rusa ved Hestvåg viser fisk frå 12-22 cm med to toppar ved 12 og 18-20 cm (**figur 20**). Det var skjebbe i aldersgruppene 1+ - 5+ og en i aldersgruppe 7+. Aldersgruppe 1+ og 3+ var dei talrikaste, dvs. årsklassane 2003 og 2001. Veksten på skjebba var god dei to første åra, men frå tredje året flatar den ut og veksten stagnerer i overkant av 20 cm. Kondisjonsfaktoren varierte ein god del og låg hovudsakeleg mellom 1,0 og 1,2. Det var ingen skilnad i kondisjonsfaktor med aukande fiskelengde.



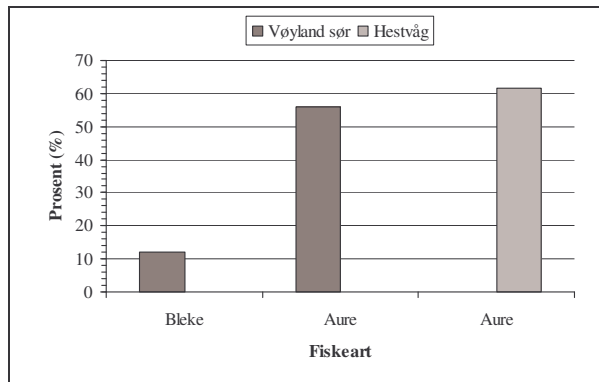
**Figur 19.** Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga i storruse ved Hestvåg 23.08.04.



**Figur 20.** Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktoren (D) for skjebbe fanga i storruse ved Hestvåg 23.08.04.

### 3.5.3 Rundmark i aure og bleke

Innslaget av parasitten *Eustrongylides sp.* viser ein markert forskjell mellom bleke og aure (**figur 21**). Tidlegare var ikkje *Eustrongylides sp.* beskriven som ein parasitt som også går på bleke, berre aure. I løpet av 1990-åra vart det fastslått at også bleke er mellomvert for parasitten. For bleka ved Voilan Sør frå prøveuttaka i 2002-2004 var 12% av fisken infisert mens 56% av auren same staden var infisert. Ved Hestvåg var 61,5% av auren infisert. Lakseand er truleg sluttvert for *Eustrongylides sp.* (Dam Elnan 1995).



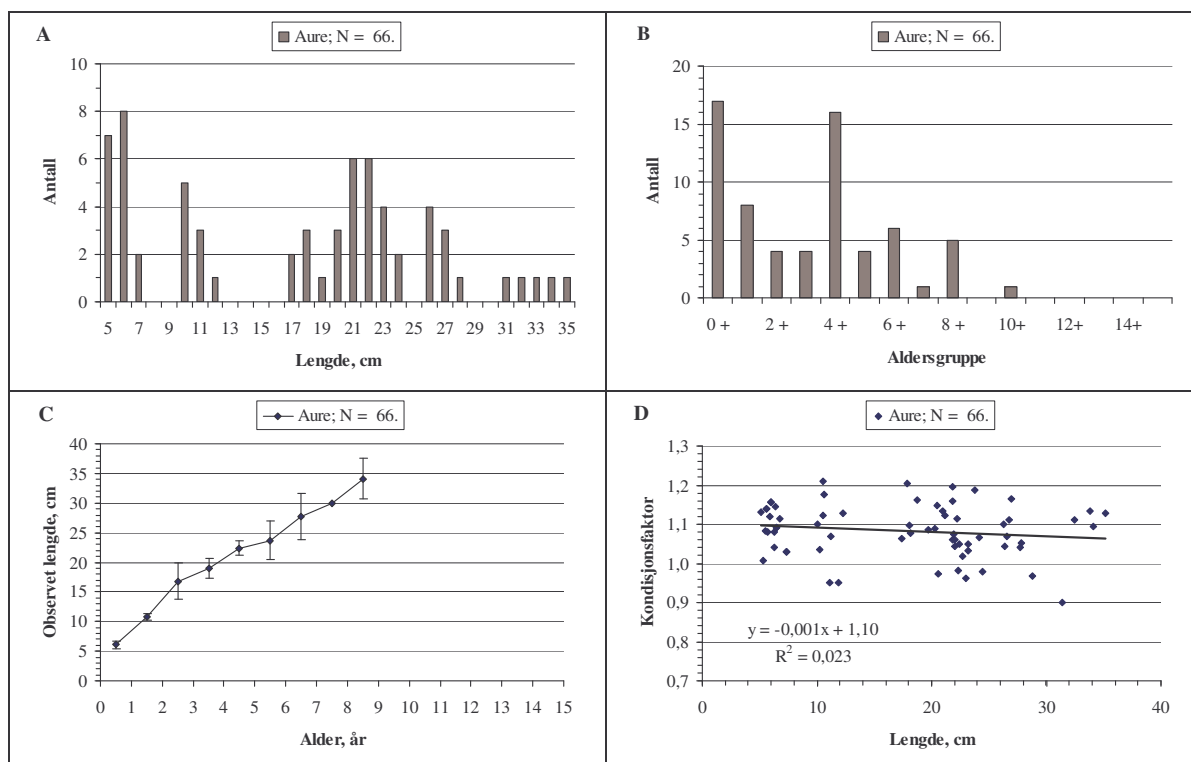
**Figur 21.** Innslaget av parasitten *Eustrongylides sp.* i bleke og aure frå Voilan sør og i aure frå Hestvåg.

### 3.5.4 Resultat frå referansestasjonane ved Moseid og Ærekilen.

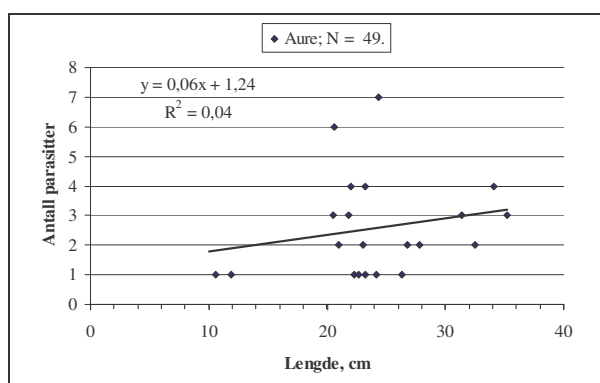
Moseid ligg ca 6-7 km ovafor Fennefoss. Det er eit avgrensa område mellom fossane. Her har det vore fiska hardt med not av Alfred Moseid og Stein Uleberg sidan omlag 1988. Fisken er her av betre kvalitet enn i dei andre områda frå Fennefoss til Hodne (**figur 22**). Den har betre vekst og kondisjon, og det blir fanga fisk på opptil 10 år her. Ved prøvafiske i 1991 var gjennomsnittleg K-faktor 0,92 (Vethe 1995), og denne auka til 1,06 i 1993. Som ein ser av figur 22D er K-faktor pr. i dag ca. 1,07 - 1,09. Vekstkurva (**figur 22C**) avslører at auren har ingen vekststagnasjon her, men veks heile livet.

I uttaket frå nota ved Moseid i 2005 vart det registrert cyster av parasitten *Eustrongylides sp.* I alt var 43% av fisken infisert, der det i gjennomsnitt var 2,6 cyster pr. fisk av dei 49 som var infisert (**figur 23**). Det var ei aukande mengde cyster med aukande fiskelengde. Ved eit uttak av aure på strekninga noko lenger nedstrøms, ved Krossen, i 1993, vart det funne at heile 84% av auren var infisert og at fisk som var infisert i gjennomsnitt hadde 5,1 cyster (Dam Elnan 1995). Dette er ein betydeleg høgare grad av parasittar (84%) enn det som vart funne ved Moseid (43%) og frå Voilan sør (56%) og frå Hestvåg (61,5%). Aurebestanden som vart prøvetatt frå Krossen i 1993 var svært småfallen og resultatane kan tyde på at utfiskinga har bidrege til å redusere innslaget av parasitten *Eustrongylides sp.* i auren.

Vekstkurva på auren i Ærekilen (Simonsen 2004) viser at veksten der så vidt ligg over dei beste verdiane på materialet frå 2002 på fisk i aldersgruppe 3+. Det er flott aure i Ærekilen (Stein Uleberg, pers. medd.), som ved prøvafisket i 2003 hadde ein kondisjonsfaktor på 0,98 (Simonsen 2004). I Lona, ein større kulp oppe i Lindåna, der er det ikkje konkurranse frå skjebba, og der er det endå finare aure. Dei sju aurane som vart fanga i Lona på prøvafisket i 2003 hadde ein gjennomsnittleg kondisjonsfaktor på 1,14. I lengde var dei frå 29 til 34 cm. Det er berre utsett aure i Lona, som er henta frå rusefangstar lenger ute i kilen (Stein Uleberg, pers. medd.). Fangst pr. innsats (100 m<sup>2</sup> garnareal) på prøvafisket i Ærekilen i 2003 utgjorde 3,7 aure og 18,5 skjebbe.



**Figur 22.** Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktoren (D) for aure fanga i not ved Moseid 18/8 og 28/8 2005.

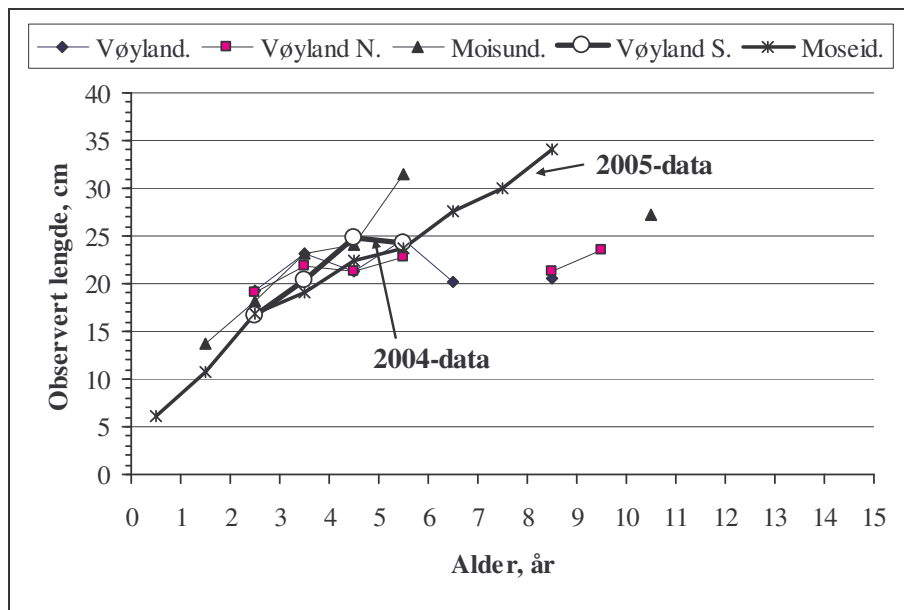


**Figur 23.** Antal parasittar (*Eustrongylides*) i forhold til fiskelengde på 49 aure (10,0-35,2 cm) fanga i not ved Moseid 18. og 28. august 2005.

### 3.6 Sammenlikning av veksten på auren i 2002, 2004 og 2005.

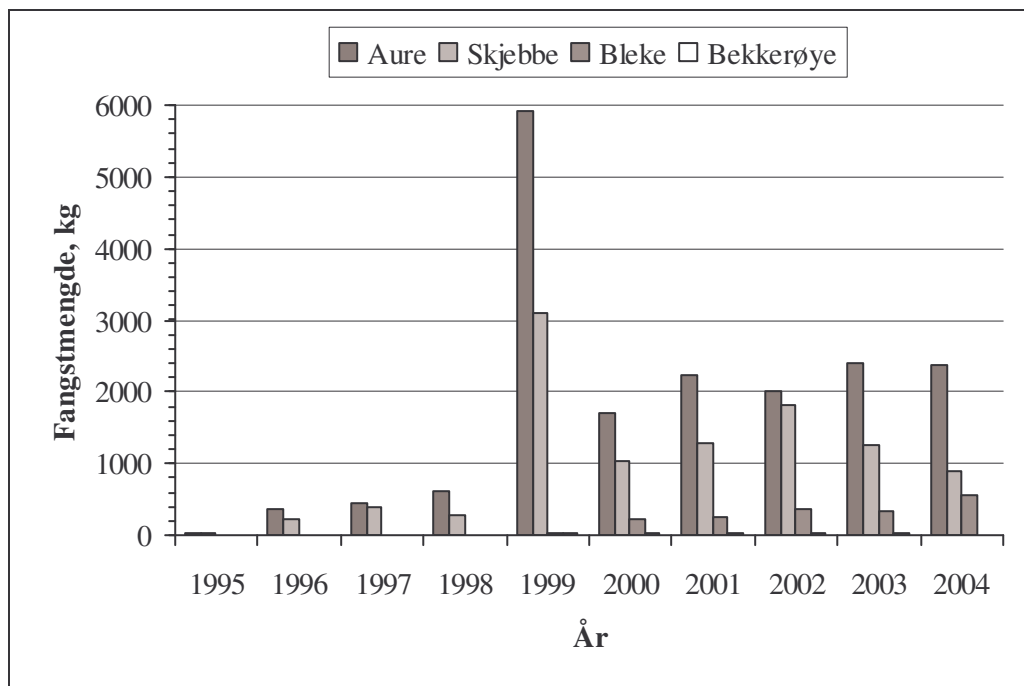
Vekstkurvene for aure frå Voilan, Voilan nord og Moisund frå 2002 er i **figur 24** sammenlikna med vekstkurva for aure frå Voilan sør for 2004. Det kan innvendast at ein burde sammenlikna same lokalitet i 2002 og 2004, men det er det ikkje data på. Tilhøva er vel også forholdsvis like i denne delen av Otra. Figuren viser i alle fall at veksten på 2004-fisken låg noko under dei to første åra det er data på, men at aure i aldersgruppe 4+ ligg over kurvene frå 2002. Og det er nettopp i denne aldersgruppa at det er flest fisk i 2004, i alt 20 stk, slik at punktet på 24,9 cm i vekstkurva er det beste grunnlaget på denne kurven. Sammenlikninga viser at veksten på auren i dette området av Otra i 2004 var omtrent som i 2002.

Vekstkurva frå Moseid i 2005 bygger på eit noko breidare aldersspekter enn dei andre kurvene. Den viser at den ligg delvis under veksten for 4+-auren frå Voilan sør i 2004, som det er godt datagrunnlag for. Og nettopp 4+ aure frå 2005 er det også godt datagrunnlag for.



**Figur 24.** Empirisk vekst for aure ved Voilan, Voilan nord, Moisund for 2002 sammenlikna med empirisk vekst frå Voilan sør i 2004 og Moseid i 2005. Vekstkurva for 2004 og 2005 er utheva.

**Figur 25** viser at fordelinga på dei ulike fiskeartane i utfiskingsperioden. 1999 var eit spesielt godt år med fangst og innsats. Andelen skjebbe aukar frå år 2000 til 2002 for så å avta igjen. Legg merke til at bleka har ein kraftig auke i andel i 2004.



**Figur 25.** Fangstfordeling på fiskeart totalt i alle lokalitetane i Otra i tidsrommet 1995-2004.

### 3.7 Bereking av fangstuttak av fisk pr. hektar. Sammendrag av fangstar t.o.m. 2005

Som det framgår av figurane 25-27 var 1999 eit spesielt godt fangstår, dette kan skuldast større fangstinningsats. På dei fleste fiskeplassane har fangsten av aure avteke noko år for år (Fennefoss, Dåsnes, Moisund og Hodne), mens fangsten av skjebbe som regel har auka. For auren sin del er dette truleg utslag av at ein overtalig bestand tynnast ut. For skjebba sin del er det meir sannsynleg at auka bruk av storruse og flytting til betre fiskeplassar er forklaringa.

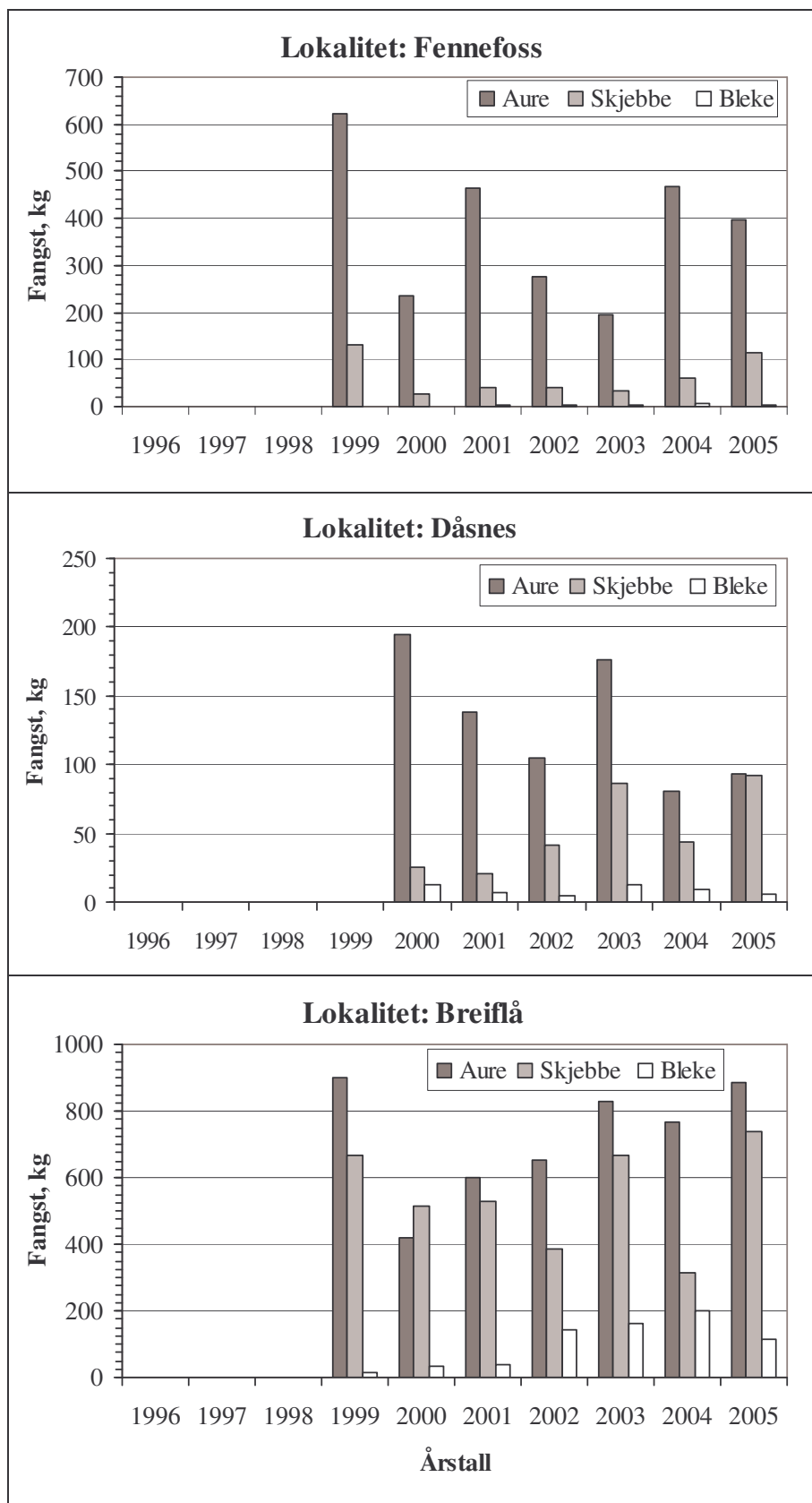
Den høgaste fiskefangst pr. hektar (ha) elveflate (vassareal) er berekna i nedre halvdel av undersøkingsområdet (Hestvåg, Moisund, Hodne). Der vart det fanga omlag 10 kg aure og 6 kg skjebbe pr. hektar i 1999 (**figur 28**). Også i 2003-2004 vart det fanga 8-9 kg aure pr. ha på dette området.

I øvre halvdel (Breiflå, Dåsnes, Fennefoss) har det vore eit utbyte på ca. 2,5 - 6 kg aure og 1,5 - 3,5 kg skjebbe (**figur 28**). Fangstane av bleke var i dei første åra beskjeden, men har teke seg pent opp til 2 kg pr. hektar i 2004, også det i nedre del. I alle dei registrerte åra har det vore høgast utbyte i nedre del. Når ein summerer opp utbyte for alle fiskeartane i nedre del av undersøkingsområdet kjem ein opp i ein betydeleg sum, ca. 16,5 kg/ha i både 1999 og 2004.

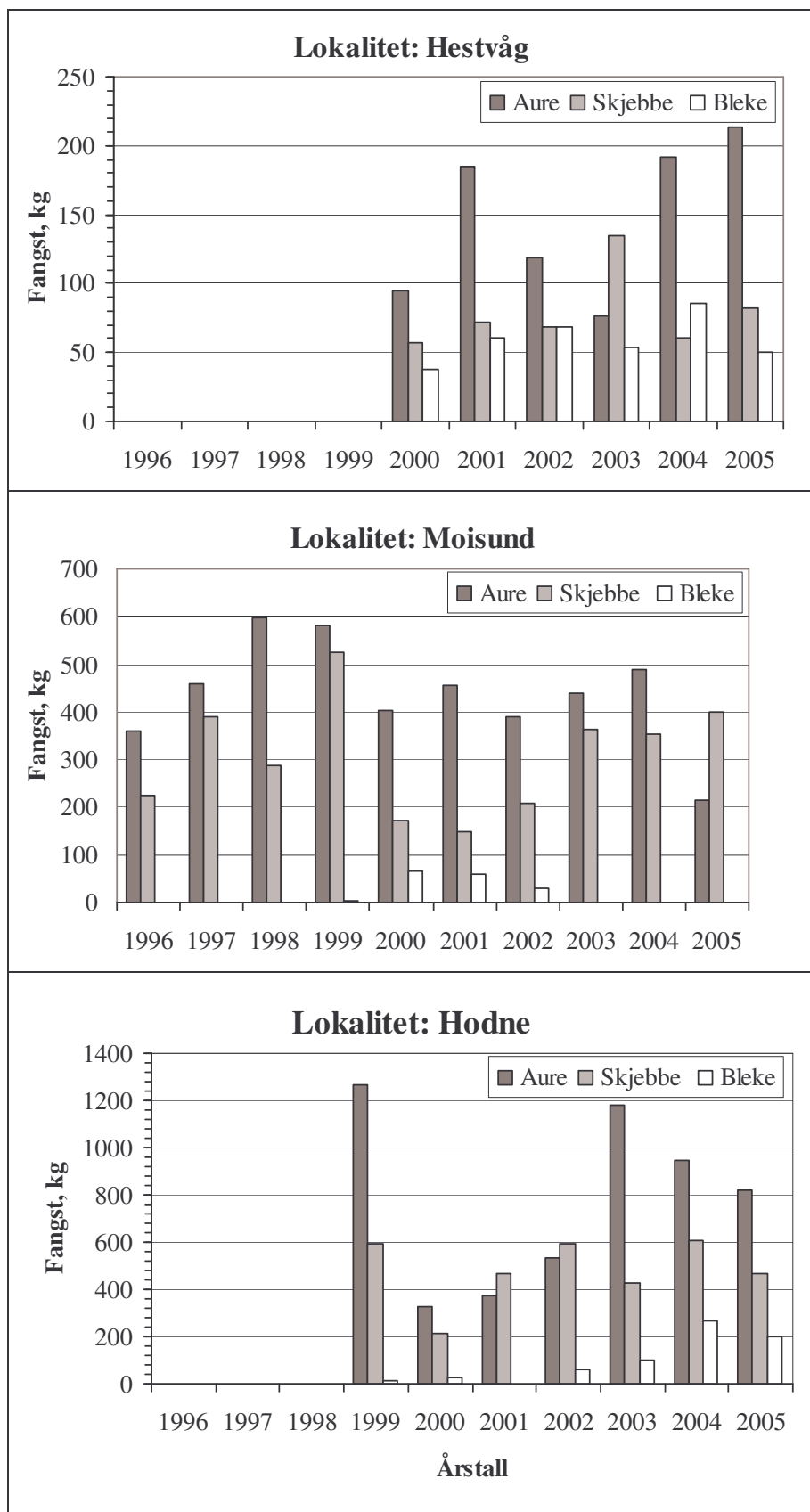
I fylgje K.W. Jensen ("Drift av fiskevann", 1972) er eit vanleg utbyte av fisk i norske fiskevatn sjeldan over 5-8 kg pr. hektar. I første del av utfiskingsprosjektet på strekninga Hornnes-Moseid, ved Krossen (ovanfor Fennefoss) og Moseidsona, steig utbyttet av aure med aukande fangstinningsats frå 5 til 12 kg pr. hektar i åra 1989-1993 (Vethe 1995). Her er det ikkje skjebbe. I 1994, med like stor fangstinningsats, sank utbyttet til 7,4 kg pr. ha. Den høge forekomsten av parasittar av typen *Eustrongylides* sp. og bendelorm gjorde at fiskarane som dreiv utfiskingsarbeidet mista interessa for fisket i denne delen av Otra.

Ved Moseid har det vore registrert endå høgare tal (Alfred Moseid og Stein Uleberg, pers. medd.) for berre aure, men her kjem det eit betydeleg tilskot til matfatet i form av drivande zooplankton frå Byglandsfjorden. Denne effekten minkar truleg nedover i Otra.

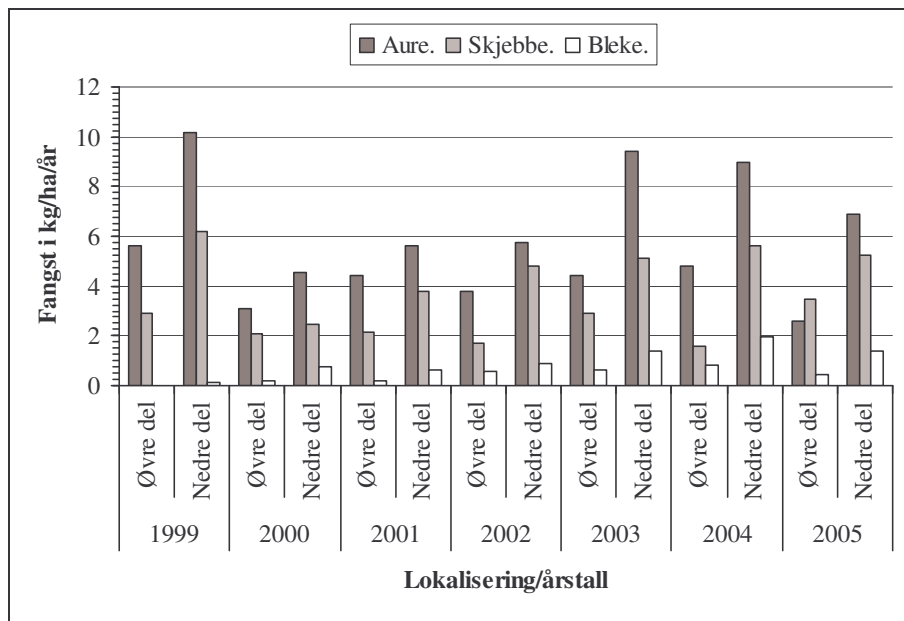




**Figur 26.** Årlige fangstar av aure, skjebbe og bleke på ved Fennefoss, Dåsnes og Breiflå i tidsrommet frå 1996 til 2005. Merk forskjellig skala på y-aksen.



**Figur 27.** Årlige fangstar av aure, skjebbe og bleke ved Hestvåg, Moisund og Hodne i tidsrommet frå 1996 til 2005. Merk forskjellig skala på y-aksen.



**Figur 28.** Fangst i kg pr. ha /år av aure, skjebbe og bleke til sammen på utfisking og yrkesfiske i tidsrommet 1999-2005 i Otra på strekningen Fennefoss-Kilefjorden. Området er delt inn i Øvre del (Fennefoss-Breiflå) og nedre del (Hestvåg-Hodne).

## 4.0 Diskusjon

### 4.1 Situasjonen på 1940- og 1960-tallet

Det finst eit par uttalelser frå fiskesakkyndige frå slutten av 1940-tallet og frå midt på 1960-tallet som gir oss verdifulle innblikk i korleis kvaliteten på fisken var den gongen. I forbindelse med regulering av Kilefjorden skriv Sømme (1947) at det er ein svært stor bestand av småfallen og noko underernært aure der. Etter opplysningar og prøvafiske i 1966 var auren i Breiflå kvalitetsmessig mindre god skriv Dannevig (1967). Aurebestanden var delvis for stor i forhold til den tilgjengelege næringsmengde. Han skriv vidare om Breiflå at det finst aure, skjebbe og litt bleke der. Bleka var så vidt fåtallig at det vanlegvis ikkje vart drive noko eige fiske spesielt etter denne. Det skulle vera mykje aure over heile Breiflå, men at den var gjennomgåande mager og stort sett av dårleg kvalitet. Det var såleis *"atskillig makk i auren, og den infiserte fisken var alltid stygg og hvit i kjøttet. Av og til kunne en få enkelte aurer som var ganske bra og fullt brukbar til matfisk."* På eit prøvafiske ved Bjorå i Breiflå vart det fanga aure frå 24-28 cm, som kvalitetsmessig var mindre god skriv Dannevig. Dei fleste var kvite i kjøttet, og alle aurar unnateke ein, var meir eller mindre befengt med makk. Han skriv at kondisjonsfaktoren var 1.0, og med henvisning til ein vedlagt figur vil det *"sees at dei fleste eksemplarer er undervektige."* Prøvafiskefangsten var ganske representativ for "vanlege fangstar" i Breiflå i fylgje opplysningar han fikk frå Jørund T. Greibrokk på Bjorå. Greibrokk fortalte at det under krigen *"ble drevet eit ganske annerledes hardt fiske enn i dag, da hadde auren vært ganske fin. Foruten at grunneierne hadde drevet et betydeleg fiske for bruk i egen husholdning, fisket tyskerne på Evjemoen nesten hver eneste natt med en masse garn"*. I åra etter krigen vart det derimot fiska ytterst lite i Breiflå. Det var heilt tydelig å sjå at kvaliteten på auren *"gikk jevnt og sikkert nedover straks det harde fisket under krigen tok slutt."* Konklusjonen til Dannevig om fisken er at det etter *"de foreliggende opplysninger kan det neppe være tvil om at det over størstedelen av strekningen frå Fennefoss og ned forbi Odderstøl, er en ganske stor bestand av aure, delvis for stor i forhold til den tilgjengelige næringsmengde. Auren må derfor her ha fullgode reproduksjonsmuligheter"*. Det går generelt igjen i notatet til Dannevig at det var aukande problem med grasveksten på botnen av dei aktuelle lokalitetane i Otra.

Også Alværn (1968) omtalar forholda i Breiflå midt på 1960-tallet. Han skriv at det ”er bra med fisk i alle utvidelser av elva, men i selve hovedfaret er det mer småfallen fisk som delvis er befengt med snyltere.”

Samla sett gir desse tidlegare beskrivelsane eit inntrykk av ein overtalig og småfallen aurebestand som er hardt parasittert og lite eigna til matfisk. Unntaket er perioden under krigen då det vart drive eit hardt fiske som resulterte i at auren hadde vore ”ganske fin”.

## 4.2 Effektar av utfiskingsprosjektet

I den tidlege fasen av utfiskingsprosjektet auka fangsten jevnt fram mot 1993 som var eit førebels klimaks i fangstmengde pr. år med ca. 45 000 fisk (Vethe 1995). Fiskeområdet var på denne tida for det meste ovanfor Fennefoss. I åra etter avtok både fangst og innsats, med 1995 som eit botnår. Sidan har fokus vore retta mot Breiflå, Moisund og Hodne. I dette området er det i perioden 1999-2005 teke ut frå 2,5-10 kg aure pr. hektar (ha) elveflate (vassareal) og frå 1,5 til 6 kg skjebbe pr. hektar (**Figur 28**). I tillegg kjem 0,5-2 kg bleke pr. ha.

Når ein summerer opp uttaket av artane på den nedre del av strekninga (Hestvåg, Moisund, Hodne) vart det teke ut heile 16,5 kg/ha både i 1999 og 2004. Tala for utbytte av fisk pr. hektar tilseier at i ein overtalig bestand kan ta ut eit høgt antal kg fisk, men at dette vert redusert etter nokon år med kraftig beskatning. Dette er truleg eit resultat av at ein har tynna ut den eldste del av bestanden.

Det er høgst sannsynleg at den betydelege utfiskinga har påverka alderssammensetninga og vekstforholda for fiskebestanden. Resultata for auren i 2002 viser at det i alle lokalitetane var fisk i aldersgruppene 2+ og 3+ som dominerte noko som tilseier ei forynging av bestanden i forhold til prøvefisket

i 1984 (Stubsjøen 1986). Når det gjeld veksten på auren var det ikkje store skilnader i veksten i 2002 og 2004. Dei fleste aurane synes å stagnere i vekst opp mot 25 cm. I 2004 var til dømes den gjennomsnittlege lengda for 20 stk 4+ aure 24,9 cm. Det er god grunn til å tru at denne tilveksten er betydeleg betre enn kva tilfellet var for den småfalne aurebestanden beskriven frå samme strekning på 1940- og 1960-talet. I tette aurebestandar er det vanleg at veksten stagnerer rundt eller i underkant av 20 cm. På eit uttak frå den småfalne aurebestanden ved Krossen oppstrøms Fennefossen i 1993, var til dømes lengda for 4+ aure berre 17,1 cm (Dam Elnan 1995). Tilsvarande vart det funne at 4+ aure innsamla ved Grendi i Byglandsfjorden i 1999 hadde ei lengde på 21,6 cm (Barlaup m.fl. 2005). Det er derfor sannsynleg at utfiskingsprosjektet har medført den høgare veksten observert for auren på strekninga Fennefoss-Hodne. Den forbetra veksten på strekninga gir seg også utslag i at andelen salgbar aure har auka tydelig år for år utover på 2000-tallet og i 2006 er det i fylgje Stein Uleberg ”ikkje mykje av fangsten som må vrakast”. Dette resultatet står i sterk kontrast til den tidlegare situasjonsbeskrivelsen gitt av Dannevik (1967) som beskriv ein småfalne aurebestand som ”gjennomgåande var mager og stort sett av dårleg kvalitet.”

Utfiskinga synest også å ha redusert problemet med makk dvs. forekomsten av parasitten *Eustrongylides* sp. Dette er naturleg sidan utfiskinga fører til ei forynging av bestanden og då vil innslaget av eldre, hardt parasitterte fisk i bestanden gå ned.

Eit anna resultat av utfiskinga er truleg ein auka forekomst av aure med ei vekt > 1 kg på strekninga. Før utfiskinga var det svært sjeldan rapportert om denne type fisk. Frå 1995 har det derimot jamnt blitt registrert aure over 1 kg. Her er tala for stor aure dei siste 5 år : 2002 (10 stk.), 2003 (13 stk.), 2004 (15 stk.), 2005 (5 stk.) og 2006 (6 stk.). Dette er fiskespisere som kan ha ein viktig bestandsregulerande effekt ved at dei beiter på småfisken og dermed bidreg til å begrensa rekrutteringa.

Trass desse positive effektane av utfiskinga stagnerer veksten til auren ved om lag 25 cm. Dette tilseier at eit auka uttak av aure vil gi ein ytterlegare vekstrespons og at vekstpotensialet for fisken på strekninga er begrensa av næringstilgangen. Generelt svært gode gytemuligheter er truleg ei viktig årsak til den talrike bestanden på strekninga. Likevel viser resultata frå prosjektet så langt at eit storskala utfiskingsprogram nyttar, og at sjølv ei strekning som i utgangspunktet har svært gode gytemuligheter og ein svært overtalig og småfalne bestand av aure kan gjerast om til ein viktig

ressurs for næringsfiske. Auka utfisking vil truleg ytterlegare auka potensialet for næringsfiske. Om fisket skulle bli redusert eller avslutta vil derimot lengdetilveksten og kvaliteten på fisken etter få år bli tydeleg redusert.

Eit auka potensiale for næringsfiske ved auka uttak kan sjåast frå Moseidsona der utfiskinga har medført at auren ikkje har ein stagnerande vekst. Dette skuldast truleg både eit større uttak av aure og at det ikkje finst skjebbe i Moseidsona. Kort avstand frå utlaupet av Byglandsfjorden og dermed tilgang på mykje plankton kan også bidra positivt til auren vekst i Moseidsona.

## 5.0 Konklusjonar

I denne rapporten har det blitt lagt vekt på å beskrive korleis utfiskinga har endra mulighetene for næringsfiske. Denne vurderinga vert basert på dei fiskebiologiske resultatane i prosjektet og gjeldande kriterium for sal av innlandsfisk. Gjennom sal av fersk fisk til konsum har det vist seg at aure ned til om lag 100 gram let seg omsetja. Av skjebba (abboren) kan filetar på 30-50g leverast til utlandet til ein god pris. Det langsiktige utfiskingsprosjektet på strekninga Fennefoss-Hodne har hatt eit uttak som varierer frå om lag 2,5 til 10 kg aure/ha/år over ein tiårsperiode. Studiet gir såleis ein beskrivelse av omfanget av denne utfiskinga og korleis dette påverkar mulighetene for næringsfiske. Dette meiner vi vil ha ein klar relevans og overføringsverdi til andre vassdrag der det er aktuelt å setja i gang utfisking med tanke på seinare næringsfiske. Undersøkelsane har gitt fylgjande konklusjonar:

- Gjennom langsiktige målsettingar har utfiskingsprosjektet på strekninga Fennefoss-Hodne pågått over ein tiårsperiode med eit uttak som varierer frå om lag 2,5 til 10 kg aure/hektar/år.
- Auren har god tilgang på gyteområde på hele den aktuelle strekninga. For å få effekt av utfisking kreves truleg derfor ein betydelig større innsats og uttak av fisk enn kva tilfellet er for ein bestand med meir avgrensa gyteområde.
- Utfiskinga har gjeve ein markert betring av auren vekst i forhold til naturtilstanden utan fiske som blir beskrive frå 1960-tallet som ein småfallen og gjennomgåande mager aure, stort sett av dårleg kvalitet og med ”atskillig makk”.
- Den betra tilveksten for auren har gjeve grunnlag for eit næringsfiske der andelen som er eigna som matfisk har auka dei siste åra. Tilveksten for auren stagnerer rundt 25 cm og ei ytterlegare utfisking vil truleg auka tilveksten og dermed gje auka potensial for å drive næringsfiske. Dette vil også bidra til å gjera turistfiske meir attraktivt.
- Dersom fisket skulle bli redusert eller avslutta vil fiskens tilvekst og kvalitet etter få år bli forringa til naturtilstanden som er prega av dei gode gytetilhøva og fører til ein tett bestand av småfallen aure.
- Utfiskinga har truleg auka antalet av større aure (> 1 kg) som livnærer seg på fisk. Desse større auren vil beite ned småfisk og kan gje eit viktig bidrag til å begrensa rekrutteringa frå dei mange gyteområda på strekninga.
- Utfiskinga har truleg redusert forekomsten av rundormen og fiskeparasitten *Eustrongylides* sp. ved at antalet eldre fisk med mange parasittar er redusert.
- Utfiskinga har truleg også medført positiv vekstrespons for skjebbe på strekninga på tilsvarende måte som observert for auren.

Samla meiner vi desse resultatane vil ha ein klar relevans og overføringsverdi til andre vassdrag der det er aktuelt å setja i gang utfisking med tanke på seinare næringsfiske. Det er også svært viktig å fylgje utviklinga av fisket og at dette påverkar fiskens tilvekst og dermed grunnlaget for næringsfiske.

## 6.0 Litteratur

- Alm G. 1946. Reasons for the occurrence of stunted fish populations with special regard to the perch. Medd. från Statens undersöknings- och försöksanstalt för sötvattenfisket 25: 1-146.
- Alværn, K.J. 1968. Breiflå. Otra. Sp. 2048-2049 i: Jensen, K.W. (red.): Sportsfiskerens Leksikon. Gyldendal Norsk Forlag. 1376 sp.
- Bakkegaard, P.O. 1995a. Prøvefiske og fiskebiologisk driftsplan. Otra 1 Hodne 1995. NIL, Norsk Kompetansesenter for Fjellfisk. 31 s.
- Bakkegaard, P.O. 1995b. Prøvefiske og fiskebiologisk driftsplan. Otra 2 Moisund 1995. NIL, Norsk Kompetansesenter for Fjellfisk. 27 s.
- Bakkegaard, P.O. 1995c. Prøvefiske og fiskebiologisk driftsplan. Otra 3 Breiflå 1995. NIL, Norsk Kompetansesenter for Fjellfisk. 31 s.
- Barlaup, B.T., Kleiven, E., Christensen, H., Kile, N.B., Martinsen, B.O. og Vethe, A. 2005. Bleka i Byglandsfjorden – bestandsstatus og tiltak for økt naturlig rekruttering. Direktoratet for naturforvaltning, DN-utredning 2005-3.72 s.
- Brabrand, Å. 1989. Fiskeribiologiske undersøkingar i nedre Otra med Kilefjorden, Gåseflåfjorden og Venneslafjorden. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo. Rapport 114. 24 s.
- Bryhn, T. 1972. Norske fiskeeventyr. Med engelske sporstfiskere gjennom Norge i gamle dager. J.W. Cappelens Forlag. 188 s.
- Dam Elnan, S. 1995. Aspects of the ecology of *Eustrongylides* sp. (Nematoda: Dioctophymatoidea), parasite of brown trout (*Salmo trutta* L.) and fish-eating birds. Thesis Candidatus scientiarum. Institute of Zoology, University of Bergen.
- Dannevig, G. 1967. Reguleringskjønn Kilefjorden. Utredning vedrørende dei Fiskerimessige forhold. Bilag 16 i: Anonym (red.): Søknad om fornyelse av konsesjoner vedr. vassdragsreguleringer i Otra. Otteraaens Brugseierforening. 18 bilag.
- Kaste, Ø. og Hindar, A. 1994. Tiltak mot forsuring av Otra. Kalkingsplan. NIVA-rapport, løpe.nr. 3052. 37 s.
- Kaste, Ø. Og Håvardstun, J. 1998. Vannkvalitetsundersøkelse i Otra med tilløp 1997. NIVA-rapport, løpenr. 3866. 36 s.
- Kennedy, E.B. 1903. Thirty Seasons in Scandinavia. Edward Arnold, London. 278 s.
- Kroglund, F. og Kaste, Ø. 2002. Forsuringsstatus og tiltaksplan mot forsuring i Nedre Otra, Vest-Agder. NIVA-rapport, LNR. 4588-2002. 34 s.
- Kroglund, F., Larsen, B.M., Kaste, Ø. og Aanes, K.J. 2001. Tiltaksorientert overvåking av Otra i 2000. NIVA-rapport, løpenr. 4429-2001. 68 s.
- Pottinger, H. 1905. Flood, Fell, and Forest. Vol. II. Edvard Arnold, London. 286 s.
- Rom, K. 1947. Old England i Norge. Norges Jeger og Fiskerforbunds Tidsskrift nr. 5 1947. S. 102-107. (Refererer Pottingers fiske i "Kilefjorden" i Setesdal i 1868).
- Rørslett, B., Tjomsland, T., Løvik, J.E., Lydersen, E., Mjelde, M. og Grande, M. 1981. Undersøkelse av Øvre Otra. NIVA-rapport, løpenr. 1263. 180 s.
- SFT 2002. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport – Effekter 2001. Statlig program for forurensningsovervåking Rapport 854/2002. 133 s. + vedlegg
- Simonsen, J.H. 2004. Prøvefiske i kalkede vann og vassdrag i Aust-Agder høsten 2003. FylkesmanneN i Aust-Agder Miljøvern avdelingen, rapport nr. 1-2004. 41 s.
- Skov, A., Vikse, P. og Matzow, D. 1990. Kalkingsplan for Aust-Agder 1990-1993. Fylkesmannen i Aust-Agder, miljøvern avdelingen, rapport nr. 11-1990. 242 s.
- Sømme, S. 1948. Regulering av Kilefjorden i Otra. Brev av 20.02.1948 til NVE. 2 s.
- Stubsjøen, I. 1986. Rapport frå prøvefisket på strekningen Vassenden – Moisund høsten 1984. Fiskebiologen i Bygland. 31 s.
- Traaen, T. og Johannessen, M. 1987. Tiltak for å bedre vannkvaliteten i Otravassdraget. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). Rapport 301/88. NIVA løpenr. 2069. 29 s.
- Vethe, A. 1995: "Otraprojektet. Utfisking av aure i Otra, 1989-94". Fiskebiologiske undersøkingar i Otravassdraget, rapp. 2/1995. 31 s.



## FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en avdeling ved Seksjon for Anvendt Miljøforskning hos Universitetsforskning Bergen (Unifob). Unifob er Universitetet i Bergen sitt forskningsselskap. LFI-Unifob tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannøkologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være tilstede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Forsuring og kalking
- Biotopjusteringer
- Effekter av klimaendringer

Oppdragsgivere er offentlig forvaltning (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre. Viktige samarbeidspartnere er andre forskningsinstitusjoner (herunder NIVA, NINA, HI, og VESO) og FoU miljø hos oppdragsgivere.

Våre internettsider finnes på <http://lfi-unifob.uib.no>